The Lenin Academy of Agricultural Sciences

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК имени В. И. ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

INSTITUTE OF Plant Protection

IMPERIAL MYCOLOGICAL
6 MAR. 1939
INSTITUTE

ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ за 1936 г.

Часть III

ВИРУСНЫЕ И БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ РАСТЕНИЙ, БИОМЕТОД, ХИМИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

SUMMARY

OF THE SCIENTIFIC RESEARCH WORK OF THE INSTITUTE OF PLANT PROTECTION for the year 1936

Part III

Viruses and bacterioses, biological method, chemical method and mechanisation

СЕЛЬХОЗГИЗ — 1938

Leningrad

РАЗДЕЛ VIII

ВИРУСНЫЕ И БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ

SECTION VIII

Virus and bacterial diseases of plants

С. М. Маштаков
ЦВБЛ ВИЗР

Влияние экранирования и мульчирования на развитие вирусных болезней и урожай картофеля

Effect of mulching and coating on the development of virus diseases in the solanaceae and on the yield of potato.

Настоящая работа имела целью изучить влияние экранирования растений и мульчирования почвы на развитие вирусных заболеваний и урожай пасленовых культур (картофель, помидоры) в полевых условиях юго-востока СССР.

Экран создавался путем опыливания и опрыскивания растений белыми порошкообразными веществами (мел, гипс, белая глина, известь), просеянными через сито в 126 меш. (3025 отверстий на 1 кв. см).

Опрыскивающая жидкость готовилась из расчета 1 часть вещества и 7 частей воды, с добавлением 0,3% казеина в качестве прилипателя. Дозировка веществ при опыливании и опрыскивании была 250—300 кг на га. Применяемая аппаратура: опрыскиватель Автомакс с желудевым наконечником и опыливатель Тип-Топ.

Опыты с мульчированием почвы проводились только на картофеле. Материалами для покрывания почвы в междурядьях служили старая (прошлогодняя) солома и грубо просеянный мел. Дозировки: соломы — 5—7 т и мела — 2,0—2,5 т на га. Опыты с экранированием и мульчированием проводились на делянках площадью 45 кв. м и, по некоторым вариантам, — 200 кв. м. Опыты ставились в Саратовской области на Петровской опытной станции.

Опыливание и опрыскивание растений проводилось в следующие сроки:

Картофель: 15 июня — через 15 дней после появления всходов (время затенения 22 дня); 2 июля — в начале цветения (время затенения — 24 дня); 28 июля, 15 дней спустя после цветения (время затенения 21 день); 7 августа, в начале отмирания нижних листьев (время затенения — 22 дня); 15 июня, 2 и 28 июля — три раза в сезон (время затенения — 62 дня) и постоянное опыливание и опрыскивание, начиная с 15 июня (время затенения — 75 дней).

Помидоры: 17 июня — через 15 дней после высадки рассады в поле; 7 июля — во время цветения; 21 июля — за 15 дней до начала созревания плодов; 17 июня, 7 и 20 июля, три раза в сезон, и постоянное опыливание и опрыскивание, начиная с 17 июня.

Наблюдения за развитием вирусных болезней картофеля проводились в три срока: с 1 по 10 июля, с 15 по 25 июля и с 5 августа до конца вегетации. Из вирусных болезней учитывались: морщинистая и полосчатая мозаики на сорте Ранняя Роза. На помидорах (смесь различных сортов) вирусными болезнями (мозаика) были поражены лишь единичные растения.

Проведенные опыты с экранированием растений в отношении снижения вирусных заболеваний дали неоднородные результаты как по срокам, так и по веществам, но все же при обобщении полученных данных отчетливо наблюдается тенденция к снижению количества вирозных кустов в опыленных и опрыснутых делянках. Более рельефное снижение количества вирусных болезней наблюдалось в опытах на больших делянках (200 куб. м), опрыснутых мелом. В этом случае под влиянием экранирования количество вирозных растений уменьшалось на 45—50% (по сравнению с контролем), хотя общее количество больных кустов по данным серологического анализа было почти одинаково как в контроле, так и в опрыснутых делянках. В качестве примера приводим несколько цифр.

Таблица 1

Серологический анализ листьев картофеля Ранняя Роза

	Опыливание		Опрыскивание		Опрыскивание	
	глина	контроль	глина	контроль	мел	контроль
Количество кустов явно больных вирусами в процентах к общему числу кустов в делянке	1,4	8,4	2,1	12,6	5,8	10,2
Количество кустов, давших реакции на х-вирус в процентах к числу анализированных растений	70,8	72,3	73,8	63,1	54,2	58,3

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что под влиянием экранирующих веществ патогенность вирусов настолько ослабляется, что совершенно исчезают внешние симптомы заболевания; растения, однако, не освобождаются от вируса, который находится в скрытом состоянии и может быть обнаружен капельным методом Дунина и Поповой.

Экранирование явно больных морщинистой мозаикой кустов картофеля, даже в самом начале появления болезни, как показал опыт, не дает положительных результатов, и опрыснутые растения отмирают почти одновременно с контролем.

Сопоставляя результаты учета урожая, необходимо отметить, что, кроме возможной неодинаковой производительности почвы участка,

одной из существенных причин недостаточной выравненности и закономерности полученных цифр является неодинаковое распространение бактериального увядания картофеля. Количество кустов, больных увяданием на делянках, расположенных в восточной и юго-восточной частях опытного участка, нередко составляло 30—50%. Степень поражения также была различна, причем она была слабее там, где процент больных увяданием кустов был меньше. Но даже, если учесть влияние этой болезни, все же следует отметить, что урожай клубней картофеля лишь по немногим вариантам экранирования меньше контроля; обычно он или равен контролю или выше его на 5, 10, 17, 26, 34, 40 и 56%. Особо следует отметить, что наибольшие прибавки получались на делянках, экранированных через 15 дней после цветения.

Опыты с мульчированием почвы дали более отчетливые результаты. Укрывание почвы мелом снижает общее число вирусных болезней на 50%, но урожай клубней остается наравне с контролем или даже несколько ниже его. Снижение урожая в данном случае можно объяснить тем, что почва, покрытая мелом, после дождя образует корку, вредное влияние которой известно. В качестве замены здесь может явиться белая мульчбумага.

Укрывание почвы соломой с одновременным опрыскиванием растений мелом снижает число вирозных кустов на 30% и увеличивает урожай клубней на 18%. Опрыскивание же черной анилиновой краской, которая испытывалась в опытах как вещество, противоположное по цвету, в комбинации с мульчированием соломой дало увеличение урожая клубней на 64% и снижение вирусных заболеваний на 15%. Увеличение урожая здесь, повидимому, объясняется стимулирующим действием растворимой в воде краски, но этот опыт требует проверки в различных вариантах.

Таблица 2

Опыты с мульчированием контроля

	Количество вирозных кустов в процентах	Средний урожай куста в г	В процентах к контролю
Мульчирование почвы мелом	4,9	214 ± 9,4	98,6
То же, растения, опрыснутые мелом 2 и 29/VII	4,2	199 ± 9,1	91,7
Мульчирование соломой	9,1	265 ± 11,8	122,1
То же, растения, опрыснутые мелом 2 и 29/VII	7,7	256 ± 11,1	118,0
Опрыскивание растений черной анилиновой краской без мульчирования	17,5	236 ± 11,0	108,8
То же, с мульчированием соломой	7,0	356 ± 13,2	164,1
Контроль	9,8	217 ± 8,9	100,0

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения экранирования и мульчирования картофеля, как методов борьбы с вирусными болезнями и повышения урожайности картофеля в южных районах с жарким и сухим вегетационным периодом.

Д-р М. С. Дунин и Е. В. Шатова
ЦВБЛ ВИЗР

О вирусных болезнях малины и смородины в СССР

Virus diseases of raspberries and currants in the USSR

Вегетативное размножение малины и смородины является весьма благоприятным фактором для распространения вирусов вместе с посадочным материалом; в то же время многолетний характер этих культур при наличии длительного инкубационного периода может обусловить особенно большой вред. Постепенное развитие вирусной болезни на плантации ослабляет плодоношение вплоть до полного его прекращения.

Однако, за последнее время в пределах СССР отмечены лишь единичные случаи значительного развития вирусных болезней названных растений. В 1936 г. нами были произведены обследования крупных промышленных плантаций черной смородины и малины в совхозах Моссадвинтреста. В результате этих обследований установлено широкое распространение и большая вредоносность реверсии черной смородины, как это видно из таблицы 1.

Таблица 1

Хозяйства	Процент реверсивных кустов
Ряжский совхоз	
Участок № 1	9,9
„ № 2	6,4
„ № 3	24,4
Ключаревский совхоз	
Участок № 1	54,2
„ № 2	15,2
„ № 3	38,6
Совхоз Красный Октябрь, участок № 1	4,4
„ им. Кагановича, участок № 1	45,0

По данным агролаборатории Ряжского совхоза (работающей в области изучения вирусных болезней под общим руководством ЦВБЛ), урожайность здоровых и реверсивных кустов характеризуется следующим образом (таблица 2).

Таблица 2

Балл в заражении	Средний урожай ягод	
	с куста в г	в процентах
0 — здоровое растение	290,0	100,0
1 — реверсировано лишь 25% всего куста	264,0	90,9
2 — реверсировано до 50% куста	121,0	41,8
3 — реверсировано свыше 75% куста	10,9	3,5

В результате обследования было установлено также, что основной питомник, откуда был заготовлен посадочный материал для плантаций центральной усадьбы Краснооктябрьского совхоза, а также и для основной по размерам плантации в совхозе им. Кагановича, почти на 100% заражен резко выраженной реверсией.

Плантации малины в обследованных хозяйствах очень сильно заражены такими болезнями, как желтуха, мозаика, стрик, скручивание листьев, курчавость и карликовость растений. Среди промышленного ассортимента, представленного главным образом сортами Усанка и Мальборо, особенно сильно заражены плантации, занятые первым сортом (75—100%); что касается Мальборо, то при обследовании отмечено значительно меньшее распространение указанных заболеваний (20—35%).

Несмотря на то, что в перечисленных и некоторых других совхозах (например, в совхозе им. Ленина Московской области) развитие указанных болезней на крупных плантациях малины и черной смородины было обнаружено и в предшествующие годы,—до 1936 г. не предпринималось специальных обследований этих заболеваний. В частности, только в 1936 г. по нашему предложению были поставлены первые опыты в целях выяснения инфекционного характера данных болезней. В связи с результатами произведенных обследований необходимо отметить и поступившие в ЦВБЛ дополнительные сообщения о широком распространении указанных заболеваний в ряде других районов СССР (Поволжье, Горьковская и Ленинградская области и др.).

Во избежание дальнейшего распространения перечисленных заболеваний, необходимо ввести в качестве обязательного мероприятия строгий контроль за отпуском колхозам и совхозам посадочного материала из питомников. В противном случае сохранение существующего порядка может поставить многие хозяйства перед необходимостью выкорчевывать многолетние плантации, как это имело место в 1936 г. на отдельных участках в некоторых из обследованных совхозов.

Е. В. Шатова
ЦВБЛ ВИЗР

Индексирование как метод вирологической экспертизы клубней картофеля

Plant indicators for testing potato tubers with respect to virus infection

В последние годы в США, Англии, Германии для вирологической экспертизы картофеля при селекционно-семеноводческих работах широко применяется метод индексирования клубней.

Несмотря на простоту этого метода, в СССР он не только не получил распространения, но до последнего времени даже не был испытан.

Целью нашей работы являлась проверка этого метода не в лабораторных условиях, а на полевом участке ЦВБЛ и в колхозных хатах-лабораториях.

В опытах (по методу Келера), начатых 7 марта 1936 г., испытывались клубни шести сортов: Эпикур, Меркер, Розовый из Милета, Коллективный, Всегда хороший и Деодара.

Эти клубни к осени 1935 г. были собраны на полевом участке ЦВБЛ с тех кустов, которые носили явные признаки следующих вирусных заболеваний: морщинистой мозаики, полосчатой мозаики, крапчатости, скручивания листьев и аукубы. Эти растения были получены в результате

посадки заведомо вирозных клубней — типовых образцов Института картофельного хозяйства урожая 1934 г. В качестве контроля были использованы клубни тех же сортов, но собранные со здоровых на вид кустов.

Отобранные клубни предварительно подвергались дезинфекции 0,01% раствором сулемы и проращивались в теплом помещении. Из каждого клубня вырезали по одному проростку. Проростки высаживались в ящики и выносились в теплицу.

На молодых растениях, развивавшихся из клубней, заведомо больных вирозами, с течением времени обнаружились признаки этих заболеваний.

Симптомы морщинистой мозаики были обнаружены вскоре после того, как развились первые листочки (спустя 4 недели после начала опыта). Симптомы скручивания листьев стали заметны несколько позже — через полторы — две недели. Молодые растения из клубней, больных полосчатой мозаикой, не развились и погибли. Симптомы крапчатости были обнаружены на растениях картофеля сорта Меркер через 3 недели после появления первых листочков. Симптомы же аукубы были отчетливо видны лишь спустя 9 месяцев после начала опыта.

Растения из тех же клубней, высаженных в поле под изоляторами, дали аналогичные результаты.

Молодые растения картофеля, выращенные в теплице и в поле, дополнительно были исследованы с помощью сывороток, специфических к х-вирусу.

В таблице 1 приводятся сравнительные результаты опыта.

Как видно из таблицы 1, молодые растения картофеля сорта Эпикур и Деодара, развившиеся из клубней, заведомо больных морщинистой мозаикой, не несли явных признаков болезни. При испытании этих растений капельным методом была получена отрицательная реакция. Для окончательного выяснения наличия инфекционного начала в этих растениях соком, полученным из них, были инокулированы здоровые растения *Nicotiana glutinosa*. Признаков заражения этих растений обнаружено не было. Следовательно, налицо были все данные, чтобы считать растения здоровыми.

Для проверки пригодности метода индексирования клубней в условиях хат-лабораторий, сорока хатам-лабораториям и колхозникам-опытникам были отосланы клубни картофеля (сорт Меркер и Розовый из Милета), заведомо больные морщинистой мозаикой. Клубни были отосланы в различные местности Союза, как-то: Одесскую, Харьковскую, Киевскую, Московскую, Ивановскую, Кировскую, Куйбышевскую, Ленинградскую, Ростовскую области и Краснодарский край.

Проращивание клубней колхозниками-опытниками производилось согласно специальной инструкции. За отсутствием теплицы, молодые растения картофеля выращивались на окнах теплого помещения.

Отчеты о проведенных опытах получены из 21 колхоза.

Несмотря на различные экологические условия проращивания, в проанализированных образцах колхозники смогли обнаружить вирусные клубни.

Помимо клубней, полученных из лаборатории, колхозниками была проверена часть клубней хозяйственного картофеля.

Пользуясь полученными от ЦВБЛ образцами морщинистой мозаики, активисты-колхозники, проводившие опыт, установили наличие этой болезни на хозяйственных посевах картофеля. В отчетах о работе приводятся следующие данные по зараженности картофеля морщинистой мозаикой (см. табл. 2).

Таблица 1

Сорта	Состояние клубней	Симптомы		Параллельные испытания капельным методом	
		обнаружены при проращивании в теплице	обнаружены при проращивании в поле	листья растений из теплицы	листья растений с поля
Эпикур	Здоровый	Здоровый	Здоровый	—	—
Меркер	»	»	»	—	—
Всегда хороший	»	»	»	—	—
Коллективный	»	»	»	—	—
Розовый из Милета	»	»	»	+	+
Деодара	»	»	»	—	—
Эпикур	Морщинистая мозаика	Угнетенные в росте, симптомы неясны	Угнетенные в росте, симптомы неясны		
Меркер	»	Яркие симптомы	Яркие симптомы	+	+
Всегда хороший	»	»	»	+	+
Коллективный	»	»	»	+	+
Розовый из Милета	»	»	»	+	+
Деодара	»	Очень слабые симптомы	Очень слабые симптомы	—	—
Меркер	Скрученные листья	Симптомов нет	Симптомов нет, но угнетенные в росте	—	—
Розовый из Милета	»	Слабые симптомы	Слабые симптомы	Не проведено	—
Коллективный	»	Яркие симптомы	Яркие симптомы	»	—
Меркер	Крапчатость	Симптомы ясны	Слабые симптомы	+	+
Деодара	»	Симптомов нет	Симптомов нет	+	+
Всегда хороший	»	»	»	+	+
Коллективный	Аукуба	Яркие симптомы	Яркие симптомы	—	—
Деодара	»	»	»	—	—

Примечание. В последних двух графах справа плюсом обозначена положительная реакция (наличие х-вируса); знаком минус — отрицательная реакция (отсутствие х-вируса).

Таблица 2

Колхозы	Процент больных растений
Коминтерн, Каховского района, Одесской обл. . . .	До 27
Колхоз Майбородовского района, Одесской обл. . .	» 50
Им. Крупской, Одесской обл.	» 23
Калмотка, Ленинградской обл.	» 2—3

Подытоживая результаты проведенной работы, можно сказать, что метод индексирования в условиях теплицы и в хатах-лабораториях позволяет обнаружить наличие клубней, зараженных морщинистой мозаикой

и другими менее вредоносными вирозами. Однако при помощи этого метода можно дать скорее качественную, нежели количественную характеристику посадочного материала. Степень точности его не всегда оказывалась достаточной.

Отмечая далее значительное количество времени, затрачиваемое на индексирование, следует вместе с тем отметить простоту техники, что позволяет рекомендовать индексирование для учебных работ в целях наглядного ознакомления с вирусными болезнями картофеля. Индексирование в отдельных случаях (особенно при наличии теплиц) может быть использовано также и в селекционно-семеноводческой работе научных учреждений, например, при браковке больных проростков, при ускоренном размножении ценных сортов в теплицах и парниках.

Н. Н. Попова
ЦВБЛ ВИЗР

Сохранение преципитиногена в высушенных листьях вирусных растений

Preserving the precipitinogen in the dried leaves of plants infected by virus diseases

В иностранной литературе за последние годы появилось много работ о серологическом методе диагностики вирусных болезней. Применение серологического метода является весьма перспективным, но при массовом проведении анализов необходимым условием широкого распространения какого-либо метода являются несложность его и возможность быстрой постановки диагноза.

Капельная реакция серодиагностики вирусных заболеваний, предложенная Центральной вирологической и бактериологической лабораторией, отвечает вышеуказанным требованиям, не требует сложных установок и аппаратуры, наглядна и позволяет учитывать результаты реакции через несколько минут.

Обычно антигеном при серодиагностике вирусного заболевания растения является сок свежих листьев исследуемого растения. Для серодиагностики по капельному методу также в качестве антигена применяется свежевыжатый сок листьев исследуемых растений. Если бы преципитиноген сохранялся в высушенных листьях растений, пораженных вирусными болезнями, то возможно было бы пересылать материал для постановки серодиагноза, в случае необходимости, в центральные лаборатории.

Для выяснения этого вопроса была предпринята специальная работа, расчитанная на длительный срок.

В течение второй половины 1936 года были произведены исследования, имевшие своей задачей выяснить возможность применения сухих листьев картофеля, пораженного морщинистой мозаикой, в качестве антигена при постановке реакции преципитации с сывороткой, специфичной к х-вирусу.

При работе с высушенным материалом необходимо было применить особую методику его обработки, которая состояла в следующем.

Листья с исследуемых кустов картофеля срывались и высушивались на бумаге при температуре $+25°$ С, в дальнейшем они сохранялись в бумажных пакетиках при температуре $+20 — +25°$ С.

Наличие х-вируса в исследуемых листьях картофеля предварительно определялось капельным методом и заражением молодых растений *Nicotiana glutinosa* соком исследуемых листьев. Антисерумом при проведении капельной реакции являлась сыворотка кролика, иммунизированного соком листьев *Nicotiana glutinosa*, пораженной картофельным х-вирусом. Антиген из свежих листьев приготовлялся обычным для капельной реакции способом, т. е. выжиманием из листьев сока через марлю зажимом Пеана. Антиген из сухих листьев получался путем настаивания измельченных листьев в дестиллированной или кипяченой воде в течение 2—3 час. Вода добавлялась к сухому материалу в отношении 6 : 1. Через 2—3 часа после замачивания листьев производилось

Сравнительные титры преципитации антисывороткой х сока свежих и засушенных листьев картофеля в зависимости от срока хранения

Антигены			Титры преципитации сока высушенных листьев картофеля в различные сроки исследования			
Сорт картофеля	№ куста	Состояние	сок свежих листьев перед высушиванием	после одного месяца хранения	после двух месяцев хранения	после трех месяцев хранения
Деодара	1	Здоровый	—	—	—	—
»	18	»	—	—	—	—
»	13	»	—	—	—	—
»	17	Аукуба	—	—	—	—
Эпикур	15	Здоровый	—	—	—	—
»	8	»	—	—	—	—
оллективный	16	»	—	—	—	—
Розовый из Милета	19	»	—	—	—	—
Коллективный	10	Морщинистая реакция	1 : 128	1 : 64	1 : 64	1 : 64
Розовый из Милета	9	То же	1 : 64	1 : 64	1 : 64	1 : 32
Меркер	11	»	1 : 128	1 : 64	1 : 64	1 : 64
»	4	»	1 : 64	1 : 64	1 : 64	1 : 32
»	5	»	1 : 64	1 : 64	1 : 64	1 : 32
»	6	»	1 : 128	1 : 64	1 : 64	1 : 64
»	23	»	1 : 128	1 : 64	1 : 64	1 : 64
»	24	»	1 : 64	1 : 64	1 : 64	1 : 32
»	25	»	1 : 64	1 : 64	1 : 32	1 : 32
»	26	»	1 : 32	1 : 32	1 : 32	1 : 16
»	27	»	1 : 64	1 : 32	1 : 32	1 : 32
»	28	»	1 : 32	1 : 32	1 : 32	1 : 32
»	29	»	1 : 64	1 : 32	1 : 32	1 : 32
»	30	»	1 : 64	1 : 32	1 : 16	1 : 32
»	31	»	1 : 64	1 : 32	1 : 32	—
»	32	»	1 : 32	1 : 32	1 : 16	—
»	33	»	1 : 32	1 : 16	1 : 16	1 : 16
»	34	»	1 : 64	1 : 32	1 : 32	1 : 32
»	35	»	1 : 128	1 : 64	1 : 64	1 : 64
»	2	»	1 : 64	1 : 32	1 : 32	1 : 32
»	3	»	1 : 64	1 : 64	1 : 64	1 : 64
»	14	Скручивание листьев	—	—	—	—

растирание массы в фарфоровой ступке и отжимание сока через 2 слоя марли в небольшую пробирку. После отстаивания в течение 20 минут верхний слой жидкости отсасывался пастеровской пипеткой и применялся для реакции.

Добавление воды или физиологического раствора поваренной соли к сухим листьям при растирании их в ступке без предварительного замачивания дало худший результат.

Данные исследования капельным методом длительности сохранения преципитиногена в высушенных листьях картофеля представлены в таблице на стр. 11

Как видно из приведенной таблицы, преципитиноген х-вируса в сухих листьях картофеля, пораженного морщинистой мозаикой, сохраняется свыше 3 месяцев.

Эти предварительные данные позволяют нам, в случаях, исключающих возможность проведения исследований картофеля на наличие х-вируса на местах, рекомендовать пересылку высушенных листьев для постановки диагноза в лаборатории. Кроме того, пересылка высушенного материала делает возможным контроль анализов, произведенных на местах.

В дальнейшем необходимо исследование сохранения преципитиногена в засушенных листьях растений по отношению к преципитинам сывороток против других вирусов растений.

Е. В. Шатова
ЦВБЛ ВИЗР

О методах очистки вирусного сока

Methods of purifying virus sap

Возможность получения вирусного сока с минимальным содержанием примесей имеет большое значение для решения целого ряда научно-производственных задач, например, таких, как: изучение физико-химических свойств вирусов, разработка методов селекции на иммунитет к вирусным болезням при серологических и других исследованиях.

В связи с общей программой, мы поставили своей задачей дать сравнительную характеристику наиболее удобных физико-химических и биохимических методов очистки вирусного сока. Эти методы были испытаны на соке из свежих листьев *Nicotiana glutinosa*, содержащих картофельный х-вирус. Х-вирус путем последовательной перевивки на растения-фильтранты был выделен нами из наиболее вредоносного комплекса вироза — морщинистой мозаики картофеля.

В наших опытах были испытаны: гель гидрата окиси алюминия, гель кремневой кислоты, каолин и специфическая сыворотка.

Специальными опытами предварительно были установлены минимальные количества испытуемых веществ, достаточные для получения прозрачного вирусного сока.

К 3 куб. см отцентрифугированного вирусного сока, полученного из свежих листьев *N. glutinosa*, содержащих картофельный х-вирус, прибавлялось 0,75 г геля гидрата окиси алюминия (с влажностью = 238,2%) или 0,6 г геля кремневой кислоты (с влажностью = 135,0%) или же 0,5 г воздушно-сухого порошка каолина. После встряхивания сок вновь центрифугировался в течение 20 мин. (3500 об/мин.).

В качестве контроля использовался тот же вирусный сок, но дважды отцентрифугированный, в соответствии с двухкратным центрифугированием других образцов сока, подвергавшихся химической очистке.

Инфекционность каждого образца сока испытывалась путем инокуляции здоровых растений *N. glutinosa*, причем каждый образец сока был испытан при разведениях: 1 : 0, 1 : 100, 1 : 1000 и 1 : 10 000. Заражение растений (в 10-кратной повторности) производилось помощью тампона, смоченного испытуемым соком с примесью тонкого наждачного порошка. Контрольными в опыте с заражением служили растения, натертые ватным тампоном, смоченным водою также с примесью наждачного порошка. Опыты проводились в изолированной теплице.

В таблице 1 приводятся результаты этих опытов.

Таблица 1

Инокулюмы	Число заболевших растений			
	Разведение			
	1 : 0	1 : 100	1 : 1000	1 : 10000
Сок, очищенный гелем гидрата окиси алюминия	10	10	10	6
Сок, очищенный гелем кремневой кислоты	10	10	10	4
Сок, очищенный каолином	10	10	10	3
Неочищенный сок	10	10	10	2
Контроль	0	—	—	—

Первые симптомы заболевания появились на 8-й день после заражения на растениях, которые были инокулированы соком, очищенным гелем гидрата окиси алюминия. Через сутки после обнаружения этих симптомов, болезнь была выявлена на растениях, зараженных соком, очищенным гелем кремневой кислоты. И, наконец, на следующий день ясные симптомы проявились на тех растениях, которые были инокулированы соком, очищенным каолином, и на растениях, зараженных неочищенным соком.

Образцы очищенных соков оказались более инфекционными, чем сок неочищенный.

В каждом образце испытуемого сока было определено количество общего азота (по Кьельдалю) и сухого остатка.

Результаты этих определений приводятся в таблице 2.

Таблица 2

Инокулюмы	Процент	
	азота	сухого остатка
Неочищенный сок	0,1784	3,09
Очищенный каолином	0,1471	2,51
Очищенный гелем кремневой кислоты	0,1134	2,33
Очищенный гелем алюминия	0,0663	1,71

В качестве биохимического вещества для очистки растительного сока нами были использованы сыворотки. Для очистки сока больных растений *N. glutinosa* использовалась сыворотка, специфичная к антителам здорового растения, и в качестве контроля — для очистки здоровых растений — сыворотка неиммунизированного кролика.

Прозрачный вирусный сок был получен при смешивании 1 куб. см отцентрифугированного сока с 1 куб. см сыворотки, специфичной к антигенам здорового растения. Для получения же прозрачного сока здоровых растений количество сыворотки неиммунизированного кролика было увеличено вдвое. Перед центрифугированием смеси выдерживались в термостате при температуре 37° С в течение 30 мин. В нескольких сериях опыта смеси после 30-минутного выдерживания в термостасте оставлялись на ночь в холодном помещении и затем центрифугировались. Полученные результаты в этих условиях опыта были близки к результатам опыта без сохранения смесей в холодном помещении.

Инфекционность вирусного сока испытывалась в тех же условиях, как и при испытании неорганических веществ.

Результаты опыта инокуляции приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Инокулюмы	Число зараженных растений			
	Разведение сока			
	1:0	1:100	1:1000	10:10000
Сок, очищенный сывороткой	10	10	9	0
Сок неочищенный	10	10	10	1
Контроль	0	—	—	—

В вирусном соке, обработанном сывороткой, количество сухого вещества растительного происхождения снижалось до 1,68% по сравнению с 5,25% сухого вещества неочищенного сока, использованного в этой серии опытов. Вместе с тем, общее количество сухого вещества в соке, обработанном сывороткой, повысилось до 6,17%, так как сыворотка содержала часть сухого вещества.

Полученные результаты показывают, что в описанных условиях гель гидрата окиси алюминия характеризуется наилучшими показателями.

Е. В. Шатова
ЦВБЛ ВИЗР

Термическая инактивация картофельных х- и у-вирусов

Thermal inactivation of patoto x- and y-viruses

В результате произведенного Б. Г. Кривиным (ЦВБЛ) исследования над патогенной активностью различных штаммов картофельных вирусов установлено, что х- и у-вирусы, полученные от К. Смита (Англия), значительно сильнее угнетали заражаемые растения, чем те же вирусы, но выделенные в ЦВБЛ из образцов картофеля (сорта Лорх и Деодара).

В связи с этим возникло предположение о возможности существования различий между штаммами одного типа вирусов по отношению и к другим их свойствам, в зависимости от происхождения этих штаммов.

С этой целью были произведены исследования над устойчивостью выделенных вирусов к температуре.

В отличие от иностранных авторов, рекомендующих производить инактивацию вирусного сока в тонкостенных пробирках, мы применили для этой цели специально приготовленный нами прибор. Этот прибор позволял следить за температурой инактивируемого сока по термометру, ртутный шарик которого был погружен непосредственно в испытуемый сок.

На основании литературных данных о летальной температуре для х- и у-вирусов, инактивация исследуемых соков проводилась в течение 10 мин. при следующих температурах: для сока, содержащего х-вирус — 66, 56, 46 и 15° С и у-вирус — 52, 42, 32 и 15° С (комнатная).

Постоянство заданной температуры в течение всей экспозиции достигалось применением двойной водяной бани.

В водяную баню с постоянной температурой воды погружался пустой прибор. Когда прибор принимал соответствующую температуру, с помощью пипетки Пастера через имеющийся боковой отросток прибор наполнялся испытуемым вирусным соком, предварительно отцентрифугированным в течение 20 мин. при 3,5 тыс. об/мин. Через 20—25 сек. испытуемый сок принимал требуемую температуру.

По окончании инактивации сок быстро выливался в холодную стерильную пробирку, которая погружалась в воду с температурой 10° С.

Инфекционные свойства инактивируемых вирусов определялись путем заражения здоровых растений *Nicotiana glutinosa* для испытания х-вируса и турецкого табака (трапезонд) для у-вируса (все опыты в 10-кратной повторности).

Результаты опытов по испытанию инфекционных свойств инактивируемых х- и у-вирусов приведены в таблице 1.

Таблица 1

х-вирус		у-вирус	
Инокулюм	Число заболевших растений	Инокулюм	Число заболевших растений (трапезонд)
Сок инактивированный:		Сок инактивированный:	
При 66° С	0	При 52° С	10
„ 56° С	10	„ 42° С	10
„ 46° С	10	„ 32° С	10
„ комнатной темп. 15° С	10	„ 15° С	10
Контроль	—	Контроль	0

Контролем служили растения, натертые ватным шариком, смоченным водою с порошком наждака.

Инактивируемые соки, содержащие х-вирус, дополнительно были испытаны капельным методом. Результаты этого испытания вполне совпали с результатами, полученными в опыте инокуляции растений.

Сок, инактивированный при 66° С, не вызвал заболеваний зараженных растений табака и дал отрицательную реакцию с сывороткой.

Капельная реакция с соком, инактивируемым при 56° С, была несколько ослабленной по сравнению с реакцией сока, инактивируемого при 46° С, так же как и с реакцией сока, содержавшегося при комнатной температуре.

Что же касается опытов с искусственным заражением растений, то во всех тех случаях, где заражение давало положительные результаты, не было обнаружено каких-либо различий между динамикой развития болезни инокулируемых растений и симптомами заболеваний в типичной форме.

В опытах заражения растений табака (трапезонд) соком, содержавшим у-вирус и инактивированном при разных температурах, выявилось, что инфекционные свойства вируса сохранились во всех испытуемых соках. Но было отмечено отличие в сроке проявления симптомов заболевших растений. Симптомы заболеваний растений, зараженных соком, инактивируемым при 52° С, были выявлены через 2 суток после обнаружения симптомов на растениях, зараженных соками, инактивированных при других испытанных температурах.

В следующей серии опытов вирусный сок, содержащий у-вирус, был инактивирован при более высокой температуре, а именно при 58° С. Сок, инактивируемый при этой температуре, не вызывал заражения растений табака (трапезонд).

Наши опыты подтверждают, что штаммы х- и у-вирусов, выделенные нами из картофеля, по основным свойствам (отношению к растениям-фильтрантам и насекомым, морфологическим и физиологическим симптомам) сходны с соответствующими стандартными штаммами картофельных х- и у-вирусов, которые получены нами от К. Смита (Англия). Вместе с тем наши штаммы, отличающиеся меньшей патогенностью, характеризуются своеобразными особенностями и по отношению к температуре инактивации. В то время, как у-вирус, по данным Гендерсона Смита, инактивируется при 52° С, температура инактивации для выделенного нами штамма у-вируса оказалась несколько выше. В этом отношении наш штамм сходен с тем, который был исследован Кохом, но, в отличие от этого последнего вируса, не вызывает симптомов вейнбандинга. В то же время температура инактивации нашего штамма х-вируса, как и по данным Гендерсона Смита, не превышает 66° С, но значительно отличается от температуры инактивации по Коху и Боме (по данным этих авторов она равна 70° С).

Сравнивая полученные данные о температуре инактивации х- и у-вирусов, выделенных нами, с данными иностранных авторов, нельзя не учитывать того положения, что каждый вирус при всей его специфичности ведет себя по-разному в соке различных растений, равно как различия могут быть и в самих методах определения температуры инактивации. Однако выявленное различие наших штаммов х- и у-вирусов по их биологическим свойствам (патогенной активности) позволяет считать, что наши штаммы не идентичны присланным К. Смитом, что необходимо будет учесть в дальнейшей работе по изучению картофельных вирусов и при выведении сортов картофеля, устойчивых к вирусным заболеваниям.

Н. Н. Попова
ЦВБЛ ВИЗР

Сохранение активности преципитирующей антивирусной сыворотки х при различных условиях

Methods for maintaining the precipitating action of the antivirus serum x

Одним из необходимых условий работы со специфическими сыворотками является возможность длительного сохранения их активности. Обычно активность сывороток даже при благоприятных температурных условиях хранения постепенно падает, причем кривая снижения активности в начале хранения падает очень быстро, а потом снижение идет более медленно. При комнатной температуре (16—20° С — зимой и 25—30° С — летом) падение титра сыворотки происходит значительно быстрее.

Лучшим способом длительного сохранения активности сывороток является их высушивание с растворением перед употреблением. При высушивании сывороток титр их несколько снижается, но в дальнейшем при хранении в комнатной температуре с течением времени падает незначительно.

При проведении серодиагноза вирусных заболеваний растений капельным методом, предложенным ЦВБЛ, преципитирующие сыворотки во время работы на опытных станциях и в хатах-лабораториях не всегда сохраняются в благоприятных условиях, гораздо чаще они хранятся в комнате при температуре 20—25° С и выше. Сыворотки для серодиагностики вирусных заболеваний рассылались, чтобы избежать их порчи при работе на местах, разведенными в физиологическом растворе поваренной соли (0,85%) с добавлением 0,5% карболовой кислоты.

Таким образом, во-первых, необходимо было выяснить длительность сохранения при температуре 20—25° С активности антивирусных преципитирующих сывороток, разведенных в физиологическом растворе поваренной соли с добавлением 0,5% карболовой кислоты; во-вторых, определить степень стойкости высушенных сывороток. Для выяснения первого вопроса было произведено следующее исследование.

Сыворотка кролика, иммунизированного х-вирусом, разведенная физиологическим раствором поваренной соли с добавлением 0,5% карболовой кислоты, сохранялась в ампулах при температуре 25—33° С на рассеянном свете. Исследования активности сыворотки производились капельным методом. Сыворотка для реакции применялась в различных разведениях (от 1 : 5 до 1 : 320); в качестве антигена применялся неразведенный сок листьев растений, пораженных х-вирусом.

Данные исследования представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, титр преципитирующей антивирусной сыворотки, сохранявшейся при температуре 25° С, несколько снижается, но в течение месяца сыворотка остается вполне пригодной для серодиагностических исследований по капельному методу.

Кроме того, произведено было сравнительное исследование титра 2 образцов преципитирующей антивирусной сыворотки, сохранявшихся в течение 5½ месяцев при температуре +5 и +25° С. Методика исследования была, как и в предыдущем опыте.

Результаты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 1

Изменение преципитационного титра антивирусной сыворотки х, сохранявшейся при температуре 25—33° С

Антигены	Время исследования																					
	В начале опыта					Через 15 дней					Через месяц											
	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320
Сок листьев *Nicotiana glutinosa*, пораженной вирусом	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	±		+	+	+	+	+	±	
Сок листьев картофеля сорт Розовый из Милета, морщинистая мозаика	+	+	+	+				+	+	+					+	+	+	±			
Сок листьев картофеля сорт Меркер, морщинистая мозаика . .	+	+	+	+	+			+	+	+	+				+	+	+	+	±		

Таким образом титр сывороток, сохранявшихся при температуре +5° С в течение $5^1/_2$ месяцев, оказался значительно более высоким, чем титр образца той же сыворотки, сохранявшейся при температуре +25°С.

Еще большее упрощение техники серодиагностических исследований по капельному методу могло бы быть достигнуто при применении преципитирующих сывороток, высушенных на листках ацетил-целлюлозы. В таком виде сыворотки могли бы пересылаться на места в почтовых пакетах, и применение ее представляло бы ряд практических преимуществ.

Определение стойкости высушенных сывороток и явилось второй частью поставленной задачи. С этой целью антивирусная сыворотка х и сыворотка неиммунизированного кролика (в качестве контроля) разводилась дестиллированной водой в отношении 1:5, 1:10 и 1:15. Капли сыворотки, не разведенной и разведенной в указанных соотношениях, наносились на предметные стекла и на листки ацетил-целлюлозы. Капли высушивались на воздухе. Стекла и листки с высушенными каплями сывороток сохранялись частью при температуре +5°С, частью +25° С. Через определенные промежутки времени исследовалась активность высушенных сывороток. Для растворения высушенных капель сывороток на них наносились капли воды, и после размешивания стеклянной

Таблица 2

Сравнительные титры антивирусных сывороток, сохранившихся при различных температурных условиях

Антигены	Температура хранения +5° С						Температура хранения +25° С					
Степени разбавлений	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160
Экстракт из сухих листьев *Nicotiana glutinosa*, пораженной х-вирусом.	+++	+++	++	+	±	−	+++	++	+	−	−	−
Экстракт из листьев картофеля, пораженного морщинистой мозаикой .	+++	+	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−
То же	++	++	+	+	−	−	+	±	−	−	−	−

палочкой к растворенным таким образом сывороткам добавлялся каплями сок листьев картофеля, пораженного морщинистой мозаикой. После тщательного смешивания жидкостей отмечались результаты реакции преципитации.

Результаты исследования активности сывороток, высушенных на предметных стеклах, сведены в таблице 3.

Таблица 3

Антигены	Длительность хранения (сутки)	Температура хранения +5° С				Температура хранения +25° С			
		Степень разведения сыворотки				Степень разведения сыворотки			
		неразведенная сыворотка	1:5	1:10	1:15	неразведенная сыворотка	1:5	1:10	1:15
Сок листьев картофеля, пораженного морщинистой мозаикой	1	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	+	+	+	+	+	+	+	+
	30	+	+	±	−	+	+	−	−
	45	+	+	−	−	+	±	−	−
	60	+	Слабая + Слабая	−	−	+	±	−	−

Таким образом антивирусные сыворотки, высушенные на стеклах и на листьях ацетил-целлюлозы, сохраняют активность, в общем, хуже, чем жидкие сыворотки, разведенные карболовым физиологическим раствором, но сыворотка, высушенная на предметных стеклах, сохраняет

Таблица 4

Антигены	Длительность хранения (сутки)	Температура хранения 5° С				Температура хранения 25° С			
		Степень разведения сыворотки				Степень разведения сыворотки			
		неразведенная сыворотка	1:5	1:10	1:15	неразведенная сыворотка	1:5	1:10	1:15
Сок листьев картофеля, пораженного морщинистой мозаикой	1	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	+	+	+	+	+	+	+	+
	30	+	+	±	—	+	±	±	—
	45	+	—	—	—	±	—	—	—
	60	+	—	—	—	±	—	—	—

активность лучше, чем на листках ацетил-целлюлозы. Хлопья в капле смеси сыворотки и сока на предметном стекле выпадают быстрее и они крупнее, чем на листках ацетил-целлюлозы. Реакция сока с сывороткой неиммунизированного кролика во всех случаях была отрицательной.

В силу всего этого можно рекомендовать применение антивирусных сывороток, высушенных на листках ацетил-целлюлозы, в тех случаях, когда серодиагностические исследования производятся не позже, чем через 10 дней после высушивания сывороток.

Однако весьма возможно, что применение антивирусных сывороток высокого титра и подбор ацетил-целлюлозы соответствующего сорта значительно удлинит срок пригодности сывороток, высушенных на ацетил-целлюлозе.

Д-р Д. Э. Беленький
ЦВБЛ ВИЗР

Обнаружение элементарных телец х-вируса картофеля

Identification of x-bodies in potatoes infected with x-virus

По аналогии „с элементарными тельцами", обнаруженными в лимфе при Epithelioma contagiosum и при оспе человека и животных (Borrel, Paschen), в соке растений, пораженных вирусными болезнями, могут содержаться форменные элементы, исследование которых представляет и теоретический и практический интерес. Исходя из этого предположения, мы применили при изучении вирусных болезней картофеля некоторые специальные методы окраски мазков из клеточного сока больных растений.

Для обнаружения „элементарных телец" в соке листьев *Nicotiana glutinosa*, зараженных х-вирусом картофеля, мы приготовляли препараты из сока, обработанного различными способами.

Часть препаратов была приготовлена из сока, отжатого через двойной слой марли и затем отцентрифугированного в течение 15 мин. на центрифуге, дающей 3500 оборотов в минуту. Капли центрифугата наносились на предметное стекло, и из них делались мазки краем шлифованного стекла.

Часть препаратов приготовлялась из вирусного сока, очищенного фильтрацией через фильтр Зейтца или осажденного каолином и гелем гидрата окиси алюминия.

Кроме того, приготовлялись препараты из вирусного сока, обработанного одним из указанных способов и затем преципитированного специфической сывороткой в различных разведениях. Одновременно для контроля исследовались аналогичные препараты, приготовленные из сока здоровых листьев, обработанного и необработанного специфической сывороткой.

При окраске препаратов карболовым фуксином, генциан-виолетом, синькой Löffler и другими красками, мазки окрашивались более или менее интенсивно, но в них обнаруживались лишь скопления бесформенных глыбок белка, зернышек крахмала и других составных частей сока.

При кратковременном предварительном погружении в дестиллированную воду или в физиологический раствор поваренной соли препараты в значительной степени могут быть освобождены от этих балластных веществ. При окрашивании таких препаратов фуксином Ziehl и предварительной обработкой протравой Löffler в препаратах из вирусного сока можно обнаружить наличие очень мелких круглых коккообразных телец. При этой окраске тельца окрашиваются в темнокрасный цвет и местами довольно ясно выступают на красном фоне препарата. Нередко, однако, в препаратах, окрашенных этим способом, фон перекрашивается, и контуры телец различаются с трудом.

Более отчетливые результаты получены нами при применении метода импрегнации серебром по Fontana-Tribandeau. В препаратах, импрегнированных по этому методу, тельца имеют вид очень мелких круглых темнокоричневых зернышек, более или менее отчетливо выступающих на желто-табачном фоне.

При окраске или серебрении мазка из вирусного сока с добавлением культуры микрококков или стрептококков микробные клетки, по сравнению с элементарными тельцами, представляются очень крупными. Такие препараты дают наглядное представление о соотношении размеров микробных клеток и вирусных телец, причем те и другие благодаря обработке протравой представляются значительно увеличенными.

В импрегнированных серебром препаратах из вирусного сока, преципитированного разведенной специфической сывороткой, можно обнаружить скопления элементарных телец в интенсивно окрашенных участках, соответствующих выпавшим хлопьям преципитата. В таких препаратах тельца между хлопьями встречаются в небольших количествах, а в хлопьях, при движении микрометрическим винтом, можно различить густые скопления элементарных телец.

В препаратах из вирусного сока, в отличие от препаратов из сока здоровых листьев, тельца обнаруживаются постоянно.

Элементарные тельца нередко вуалируются глыбками протеина и крахмала, содержащихся в соке. Однако их легко отличить как от коллоидных гранул, имеющих различную величину и форму, так и от бактериальных клеток, значительно превосходящих тельца по величине.

Приводим описание применяемой нами техники импрегнации вирусных телец солями серебра:

1. Исследуемый материал, по возможности освобожденный от посторонних примесей центрифугированием и фильтрацией или осаждением, наносится очень тонким слоем на обезжиренное предметное стекло и высушивается на воздухе.

2. Препарат помещается в вертикальном положении в стакан с дестиллированной водой или с физиологическим раствором поваренной соли на 5—10 сек.

3. Препарат высушивается на воздухе и фиксируется в течение 5 минут метиловым спиртом или следующей смесью: уксусная кислота 1,0, формалин 40% 2,0, дестиллированная вода 100,0.

4. Препарат осторожно споласкивается дестиллированной водой и обрабатывается при подогревании, до появления паров, следующей протравой: карболовая кислота 1,0, таннин 5,0, дестиллированная вода 100,0.

5. Препарат тщательно промывается водой и импрегнируется при подогревании до появления паров свежеприготовленным (ex tempore) аммиачным раствором азотнокислого серебра следующего состава: дестиллированная вода 100,0, аммиак 25% 0,05 (одна капля), 10% раствор азотнокислого серебра 0,25 (несколько капель)

Примечание. Азотнокислое серебро добавляется каплями к аммиачной воде до появления легкой опалесценции.

6. Споласкивание дестиллированной водой.

Есть основания предполагать, что указанный метод даст возможность обнаружить элементарные тельца также и при других вирусных болезнях растений.

Б. Г. Кривин
ЦВБЛ ВИЗР

О вирофорных свойствах персиковой тли по отношению к картофельным вирусам

Properties of the peach aphis in relation to patato viruses

Персиковая тля *(Myzodes persicae* S u l z.) представляет выдающийся интерес с точки зрения общей проблемы о роли насекомых в распространении растительных вирусов. Прежде всего следует отметить многоядность этого вида тли, которая может развиваться на очень многих видах растений, принадлежащих к различным семействам, как пасленовые, тыквенные, крестоцветные, сложноцветные и др.

Вместе с тем персиковая тля обладает способностью воспринимать и передавать не один какой-либо, а многие вирусы, поражающие большинство кормовых растений этого насекомого.

Несмотря на значительное распространение персиковой тли в пределах СССР и указанные ее весьма важные особенности, до настоящего времени не было произведено никаких исследований вирофорных свойств персиковой тли по отношению к тем или другим растительным вирусам.

В связи с этим мы поставили своей задачей выяснить вопрос, какие вирусы, поражающие картофель, могут передаваться при помощи персиковой тли. Вместе с тем имелось в виду при помощи этого насекомого выделить чистые штаммы у-вируса.

Исследованию подлежали 4 типа вирусных болезней картофеля: морщинистая и полосчатая мозаики, скручивание и крапчатость. Испытания были произведены над больными и над внешне здоровыми растениями, для того, чтобы выяснить, не содержат ли они в скрытом виде какие-либо вирусы, передаваемые персиковой тлей.

Исходными растениями (растения, которые являются источниками вирусных болезней) были взяты: картофель (сорта: Лорх, Вольтман, Ро-

зовый из Милета, Меркер, Эпикур и Up-to-date), индикаторами — картофель (сорта: Эпикур, Арран-Виктори), табак (сорт Виргиния), петуния *(P. superbissima)* и иммунное, при передаче насекомыми, к у-вирусу растение — дурман (*Datura stramonium*).

Повторность растений в опытах — 9- и в дополнительных сериях 10-кратная. Контрольными растениями (картофель и табак) являлись растения с тлями, перенесенными со здоровых табаков, и растения без тлей.

Техника постановки опытов, хотя и несложна, но очень трудоемка. Первоначальным этапом работы было получение заведомо здоровых тлей. Это достигалось путем выведения нескольких поколений тлей на здоровых табаках.

Здоровые тли переносились непосредственно листочками или кисточкой на заведомо больные растения картофеля, так называемые исходные

Передача вирусов персиковой тли

Серия II, 556 растений. Повторность 9-кратная

Виды передаваемых болезней и исходные растения	Количество случаев передачи на индикаторы в процентах						
	Арран-Виктори	Эпикур	Табак Виргиния	Петуния	Дурман	Контрольные со здоровыми тлями	Контрольные без тлей
Морщинистая мозаика							
Картофель сорт Лорх	88	100	88	Симптомы не ясны, так как даже здоровая имела признаки, напоминающие мозаику	Нормален — 77%	Контроль на Арран-Виктори из 15 растений дал 2 хлоротичных, табак из 10 растений — 2 хлоротичных	Нормален
» » Вольтман	100	77	100				
» » Меркер	55	66	100				
» » Розовый из Милета	66	50	66				
Скручивание							
Картофель сорт Лорх	88	100	88				
» » Вольтман	77	88	88				
» » Меркер	100	66	100				
» » Розовый из Милета	88	66	77				
Крапчатость							
Картофель сорт Меркер	88	55	77		Нормален		
» » Вольтман	100	—	33				
Полосчатость							
Картофель сорт Лорх	88	57	88				
Здоровые (скрытый вирус)							
Картофель сорт Розовый из Милета	33	11	33				
» » Меркер	33	—	33				
Контроль							
Тли со здоровых табаков	Из 16 контрольных растений 2 хлоротичных, остальные нормальные						

растения. На них тлей выдерживали 2—3 дня и затем переносили (в количестве 15—20 экз.) на здоровые растения-индикаторы.

Через 5 дней тли снимались с тех растений (табак), где замечалось сильное их размножение.

Все опыты передачи проводились нами в условиях изоляции растений в изоляторах. Оптимальной температурой для проявления симптомов являлась температура + 18 — 21° С, при повышении температуры многие симптомы маскировались, при понижении сильно удлинялся инкубационный период. Обычное время появления симптомов: 7 —15 дней со дня заражения для табака и 10—20 дней для картофеля.

Из приведенной выше таблицы основной серии в 556 растений видно, что в условиях Московской области персиковая тля передает на картофель и табак вирусы картофеля, пораженного морщинистой мозаикой, полосчатой мозаикой, скручиванием и крапчатостью (как правило, с высоким коэффициентом передачи).

Иммунное к у-вирусу растение — дурман — оставалось все время нормальным (в опытах с морщинистой мозаикой), так же, как и контроль.

Симптомы на картофеле в большинстве случаев ничем не отличались от симптомов исходных растений; так, передавая морщинистую мозаику, мы получали мозаику в точке роста и морщинистость листьев; полосчатость сопровождалась некротическими полосками на черешках листьев (streak) и стебля, а также опаданием нижних листьев (leaf drop), скручиванием верхних листьев, что свойственно больным растениям первого года, и жесткостью нижних листьев.

Однако не во всех случаях заражения мы имели передачу только характерных признаков. Так, например, при передаче морщинистой мозаики в отдельных случаях получалась не только морщинистая мозаика, но и слабая мозаика или крапчатость; при передаче полосчатой мозаики, кроме полосчатости, получалась слабая мозаика в точке роста; при скручивании дополнительным признаком часто была крапчатость и для всех болезней отсталость в росте и изредка антоцианирование. Необходимо отметить, что признаки заболевания табака при передаче вирусов тлями в большинстве случаев были слабее признаков исходных растений или тех, которые заражались вирусным соком.

Симптомы у-вируса на табаках характеризовались: ясной сетчатостью, полученной в результате поражения жилок листа, светлеющих и дающих очертание сетки на пластинке листа, или потемнением вдоль центральной жилки листа в виде полосок, известных под названием „Veinbanding", и наконец, диффузной, мелкой крапчатостью на всей пластинке листа. Из других признаков замечены: хлоротичность, отсталость в росте и некротические пятна, напоминающие бактериальные.

Симптомы, характерные для у-вируса для контроля, перевивались многократно на табаки натиранием, где они давали всегда более ярко выраженные симптомы и больший процент заражения.

Выделенный при помощи персиковой тли у-вирус в дальнейших опытах сравнивался со штаммом у-вируса, который был получен из Англии от К. Смита. В результате опытов над искусственным заражением соком при помощи натирания листьев виргинского и турецкого табака установлено, что оба штамма вызывают типичные сходные симптомы у-вируса в виде отчетливой сетки на листьях. Однако эти штаммы резко отличаются по степени угнетения больных растений: в то время как наш штамм вызвал лишь незначительное отставание зараженных растений (по сравнению с незараженным контролем), растения, заражен-

ные штаммом Смита, отставали в развитии значительно сильнее и обычно вскоре (спустя 11 дней) после заражения погибали.

Необходимо отметить также, что при заражении выделенным нами штаммом у-вируса, у больных растений с течением времени исчезали внешние признаки болезни. Однако инокуляция соком таких растений вызывала заболевание заражаемых растений. Полученные результаты свидетельствуют о том, что у-вирус представлен отнюдь не одним каким-либо типом, а несколькими штаммами, довольно значительно различающимися по своей патогенности, а возможно и вредоносности. Поэтому в дальнейшем необходимо, пользуясь вирофорными свойствами тли и других насекомых, выяснить, в каких именно районах СССР какие типы у-вируса имеют преобладающее распространение и наибольшее хозяйственное значение. Только при этих условиях возможно успешно разрешить важнейшие практические задачи — вывести сорта, устойчивые к этой группе вирусов.

Б. Г. Кривин
ЦВБЛ ВИЗР

О возможных переносчиках картофельных вирусов в Московской области

Possible carriers of patato viruses in the Moscow Region

До настоящего времени в литературе недостаточно освещены данные по вопросу о том, какими насекомыми распространяются вирусы, поражающие картофель в Московской области и в сходных почвенно-климатических и хозяйственных условиях. В виду того, что вирусные болезни этой культуры в северных районах ее возделывания, в частности в нечерноземной полосе, широко распространены и характеризуются большой вредоносностью, выяснение вопроса о насекомых, переносчиках картофельных вирусов, представляет существенный научно-производственный интерес.

Для выяснения этого вопроса нами было произведено стационарное обследование посевов картофеля Московской области, Ухтомского района, на полях Института картофельного хозяйства и прилегающих посевах. Обследование и учет (кошение и индивидуальный осмотр растений по методу ступенчатой диагонали) производились с конца июня по сентябрь.

В результате этой работы были обнаружены следующие насекомые:

Цикадки картофеля и сорняков. — *Cicadula sexnotata* Fall., *Deltocephalus striatus* L., *Trigonotylus ruficornis* G. (семейство Iassidae).

Тли картофеля. — *Aulacorthum pelargonii* Kalt. (семейство Aphididae).

Клопы картофеля и сорняков — *Lygus pratensis* L., *Stenodema virens* L. (семейство Miridae — слепняки), *Carpocoris pudicus* P. (семейство Pentatomidae — щитники).

Жуки картофеля — *Aclypea undata* Müll. (мертвоед голый, семейство Silphidae M.).

В связи с отсутствием данных о вредоносности насекомых, встречающихся на картофеле в условиях Московской области, интересно отметить результаты выяснения вредоносности клопов и цикадок. Эти работы проведены на 14 стандартных сортах картофеля, причем установлено, что насекомые безусловно отдают предпочтение одним сортам

перед другими; часто сорта, расположенные на участке в соседних рядках, различались не только по количеству поврежденных кустов, но и по степени их повреждения.

Руководствуясь этими двумя показателями, испытуемые сорта можно распределить на 3 следующие группы:

Сорта картофеля	Степень повреждения	
	в баллах	в процентах
Ранняя Роза	I	—
Вольтман	I	42—51
Меркер	I	—
Грет-Скот	II	—
Лорх	II	60—70
Смысловский	II	—
Эпикур	II	71
Центифолия	III	—
Коблер	III	—
Кореневский	III	—
Силезия	III	64—67
Юбель	III	79
Курьер	III	71
Крюгер	III	98

Сорта Эпикур, Курьер, Крюгер и Юбель непосредственно прилегали к производственным участкам картофеля и из сравнения изъяты, так как близость участка безусловно сказалась на увеличении повреждаемости.

Среди выявленных видов в качестве возможных переносчиков картофельных вирусов наибольший интерес представляют сосущие хоботные насекомые, в частности:

Клоп полевой (*Lygus pratensis* L.), который, по литературным данным, переносит вирус веретеновидности клубней и мозаику картофеля, а также вирус огуречной мозаики, вызывающий ожог (*blight*) шпината, непятнистую курчавость и карликовость картофеля.

Цикадка шеститочечная (*Cicadula sexnotata* Fall). способна передавать мозаику сахарной свеклы на сахарную свеклу, желтуху сельдерея на сельдерей, желтуху лука на лук, желтуху астр на многие растения.

К этой же группе следует отнести и картофельную тлю, хотя в литературе нам не удалось найти прямых указаний на ее вирофорные свойства.

В порядке дополнения к первоначальной программе были произведены предварительные испытания вирофорности полевого клопа (*Lygus pratensis* L.) и картофельной тли (*Aulacorthum pelargonii* K.) В качестве подопытного растения были использованы запасные растения картофеля, развивавшиеся в изоляторах, и виргинского табака. С этой целью было собрано необходимое количество клопов и тлей (вместе с листьями) с естественно зараженных в поле растений картофеля, имевших отчетливые признаки поражения морщинистой мозаикой. На подопытных растениях в групповых переносных изоляторах были помещены отдельно

тли и клопы. Опыты были воспроизведены в 10 повторностях с использованием 90—100 клопов и 30—40 тлей в каждой.

Наблюдения, продолжавшиеся над клопами в течение 21 дня и тлями 40 дней, не обнаружили ни на одной группе табака каких-либо симптомов развития вироза. На нескольких растениях картофеля, из общего количества использованных для опыта, спустя 13 дней после помещения тлей, были обнаружены симптомы скручивания и крапчатости листьев; в отношении же клопов на одной трети подопытных растений были также обнаружены симптомы скручивания.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в дальнейшей работе по изучению насекомых-переносчиков картофельных вирусов в нечерноземной полосе СССР внимание должно быть сосредоточено прежде всего на детальном вирологическом исследовании полевого клопа — *Lygus pratensis* L., цикадки шеститочечной — *Cicadula sexnotata* Fall. и картофельной тли — *Aulacorthum pelargonii* K.

Н. Д. Хробрых
ВИЗР

Значение форм или рас порошистой парши картофеля

The significance of forms or races of the powdery scab (Spongospora subterranea) of potatoes

При поражении клубней картофеля порошистой паршой *Spongospora subterranea* наблюдаются различные типы проявления болезни. Этот вопрос изучался в работе Н. А. Наумова и его сотрудников (1935 г.). Авторы пришли к выводу, что характер поражения клубней, происходящих из разных областей СССР, имеет каждый свои отличительные признаки. Отсюда возникает вопрос, являются ли возбудители этих типов поражения географическими расами, биотипами или просто экотипами названного выше паразита, зависящими от условий и среды.

Практическое значение этого вопроса видно из следующего: если эти формы действительно биологические единицы, то можно ожидать, что меры борьбы с ними потребуются различные; в обратном случае дело обстоит проще.

Частично вопрос о формах должен иметь значение в диагностике этого заболевания.

Для выявления самостоятельности форм поражения *Spongospora subterranea* работа производилась в двух направлениях:

1. Методом клонов данного паразита путем выращивания из определенной формы ее потомства и сравнения признаков его с родительской формой.

2. Методом искусственного заражения: один сорт картофеля заражался паразитом, вызывающим наиболее характерные формы поражения, и, наоборот, одной формой заражались все сорта путем посадки здоровых сортов картофеля в пораженную почву.

3. Третий метод аналогичен второму, но с перекрестным заражением.

Для работы был получен клубневый материал, присланный карантинными инспекциями: 1) из Белорусской ССР — Минск — сорт местный Пестролистная фунтовка, 2) из Калининской области — сорт Герой,

3) из Смоленской области — сорт Герой с примесью бесцветных клубней; 4) из Азербайджанской ССР (м. Дзегам) — сорт Народный; 5) из Азербайджанской ССР (Баку) — из группы сорта Народный; 6) с Северного Кавказа — сорт неизвестный; 7) из Ленинградской области — сорт Эпикур и Ранняя Роза и 8) из Киевской области — смесь сортов.

Пораженный материал перед посадкой анализировался макро- и микроскопически по схеме Н. А. Наумова (1935). Анализ дал возможность описать поражение каждой формы в отдельности. Уже при описании замечено, что один и тот же сорт (Герой), присланный из разных областей (Калининской, Смоленской и Ленинградской) имеет одну форму поражения.

Из работ Ровдо и Н. А. Наумова известно, что кислые почвы благоприятствуют заражению картофеля порошистой паршой.

При установлении стойкости форм методом клонов для выращивания были использованы естественные условия Ленинградской области. Все клубни были высажены на 4 участках в 3 различных пунктах с наиболее кислыми почвами (исключением была одна точка, где pH = 6,3). Выбраны были следующие участки: 1) участок на Кировских островах, супесчаные почвы, pH = 6,3; 2) участок в совхозе „14-й Годовщины Октября", почва pH = 4,7; 3) участок в колхозе „Ударник № 1", почва легкая, суглинистая, pH = 3,97; 4) участок в колхозе „Ударник" № 2, почва суглинистая, pH = 4,7.

Все названные почвы подверглись химическому анализу. На каждом из этих участков высаживались все сорта по 30 клубней (15 пораженных и 15 здоровых). По причине сухого лета (высокая температура и малое количество осадков) заражение клубней получилось слабое; на участке же с очень кислой суглинистой почвой заражение достигало у некоторых сортов (Герой) 26,6% по клубням и 72,7% по кустам. На участке совхоза им. „14-й Годовщины Октября", где pH = 4,8, заражение было — 11,6% по клубням и 38,4% по кустам. Сорт Эпикур в колхозе „Ударник" на участке № 2 (pH = 4,7) дал заражение 4,7% по клубням и 8,3% по кустам и совсем слабое поражение на участке Кировских островов — 2,7% по клубням и по кустам — 8,3% при pH = 5,9—6,3 (см. табл. 1).

Несмотря на слабую степень поражения, методом клонов удалось выяснить, что каждая высаженная форма дала сходные по типу поражения и в большинстве сортов тождественные с материнским. Небольшие расхождения получились в величине пустул и их высоте, но это объясняется неблагоприятными условиями лета, так как замечено, что величина пустул зависит от влажности почвы.

Работа вторым методом — заражением всех сортов одной формой, именно ленинградской, — привела к заражению 6 сортов от 2,4 до 38,3% по клубням и от 20 до 71,4% по кустам (см. табл. 2).

Заражение участка было выявлено неожиданно, так как картофеля на данном поле не было 6—7 лет. Этот факт дает повод считать, что паразит в почве сохраняется больше 6 лет. Характер и тип полученных поражений тождественны с установленными типичными поражениями тех же сортов. Отклонения есть в отношении высоты пустул и их количества, но последнее объясняется степенью поражения.

Третий метод, примененный при работе, — это метод искусственного заражения путем переноса инфекции с одного сорта на другой.

Здоровый сорт картофеля из Минска Пестролистная фунтовка заражался клубочками спор других форм поражения. 28 кустов этого сорта выращивались в ящиках, и заражались ленинградской формой с сорта

Таблица 1

Пораженность различных сортов по участкам в процентах

На каком участке высажены сорта картофеля	Сорта картофеля													
	Герой из Калининской обл.		Герой из Смоленской обл.		Пестролистная фунтовка из Минской обл.		Сорт из группы Народного из Баку		Народный из Дзегама Азербайджанской ССР		Эпикур Ленинградской обл.		Неизвестный белый сорт из Киевской обл.	
	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам
Участок на Кировских островах pH = 6, 5—5,9, ...	2,6	20,0	1,3	6	2,7	11,2	0	0	0	0	2,7	8,3	—	—
Участок в совхозе „14 Годовщина Октября" pH = 4,8	4,0	14,0	4,0	14	0	0	8,5	12,5	3,9	20	11,6	38,4	—	—
Участок № 2 в колхозе „Ударник" pH = 4,7	3,0	13,3	—	—	0	0	4,7	8,3	—	—	2,6	6,6	0,8	7,7
Участок № 1 в колхозе „Ударник" pH = 3,97	26,6	72,7	6,0	25	—	—	—	—	10,2	28	—	—	12,7	50,0

Таблица 2

Пораженность порошистой паршой различных сортов здорового картофеля, посаженного в зараженную почву, одной формой поражения (в процентах)

	Сорта картофеля											
	Пестролистная фунтовка		Сорт из группы Народного из Баку		Сорт Народный из Дзегама		Неизвестный белый сорт из Смоленска		Герой из Калининской обл.		Ранняя Роза из Ленинграда	
	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам	по клубням	по кустам
Участок № 1, колхоз „Ударник" pH = 3,97	2,47	25	4	20	16,6	67,6	15,27	68,1	38,3	71,4	6	41,4

Эпикур через зараженную почву из совхоза „14-я Годовщина Октября" и в этих же ящиках выращивался сорт Эпикур в количестве 5 кустов.

Этот же сорт Пестролистная фунтовка заражался другими формами в 4-кратной повторности: калининской формой (сорт Герой), смоленской и северо-кавказской; растения были помещены в притененное место, так как ранее нами было замечено, что порошистая парша развивается лучше при пониженной температуре. Наивысшая суточная температура почвы в июне была 19,5°С, в июле 18,7°С, в августе 15,5°С. В опыте поддерживалась повышенная влажность.

Результаты опыта. Пораженность сорта Пестролистная фунтовка ленинградской формой достигала 30—60%. Характер поражения на клубнях: пустулы до 2—3 мм высотой, 5—7 мм ширины, признаки — тождественные установленным для данного сорта из Белорусской ССР. На сорте Эпикур в этих же ящиках получен характер поражения, типичный для сорта Эпикур. Данное положение дает возможность утверждать, что формы поражения *Spongospora subterranea* являются экотипами, зависящими главным образом от сорта картофеля. Заражение этого сорта другими формами не дало такой ясной картины в виду слабого процента поражения.

Попутно с выявлением форм порошистой парши проводилась работа по выяснению влияния этих форм на урожай. Учитывался урожай с куста как высаженных пораженными клубнями, так и непораженными. Велись фенологические наблюдения. Перед посадкой клубни уравновешивались и уравнивались по числу глазков. Учет и сравнение проводились на участке ВИЗР на Кировских островах. Выяснилось снижение урожая у сорта Пестролистная фунтовка (из Минска). У клубней, высаженных больными, урожай с куста снизился на 140 и 450 г. Появление всходов произошло с запозданием на 4—5 дней, количество стеблей у пораженных — 7—8, а у здоровых — 3—4. Понижение урожая также наблюдалось на сорте Народном из Дзегама (Азербайджанская ССР), где уменьшение урожая на куст получено на 120 г и 600 г. Появление всходов задержалось на 2—3 дня, количество стеблей уменьшено на 2—3. Необходимо отметить одновременное поражение данных сортов фитофторой, что могло несколько отразиться на окончательных результатах.

Выводы. 1. Формы порошистой парши *Spongospora subterranea* являются не биотипами и не географическими расами, а экотипами, зависящими главным образом от сорта.

2. Отдельные признаки форм, как высота и частично величина пустул, зависят от влажности и аэрации почвы.

3. Сильно оподзоленные суглинистые кислые почвы способствуют развитию порошистой парши.

4. *Spongospora subterranea* в почве, повидимому, может сохранять свою жизнедеятельность 6—7 лет (зараженность на участке в колхозе „Ударник").

Б. П. Мацулевич
ВИЗР

Оценка серологического метода в определении зараженности клубней картофеля вирусами (полосчатая и морщинистая мозаики)

The use of serological methods for determining the infection of potato tubers by mosaic diseases

Весной 1936 г. лабораторией специализации паразитов ВИЗР был разработан способ анализа клубней картофеля серологическим методом. В виду большого практического интереса, мы считали вполне своевременным дать оценку серологического метода анализа клубней, сравнив его с обычным биологическим методом определения вирусных заболеваний. С этой целью было взято 11 сортов больных и здоровых клубней в двукратной повторности с определенной характеристикой заболеваний, полученных при наблюдении по-кустно по зеленой массе в 1935 г.

При анализе каждый клубень разрезался пополам; одна половина клубня подвергалась серологическому анализу, другая проверялась биологическим методом, для чего была высажена в оранжерее в особом изоляторе. Данные наблюдений в оранжерейных условиях в течение $3^1/_2$ месяцев за проявлением симптомов заболеваний служили проверкой серологических реакций, поставленных с другими половинами. Для постановки серологических анализов с клубнями картофеля как больных, так и здоровых приготовлялись антигены. Для получения антигенов из сока растений, больных вирусом морщинистой мозаики, производилось осаждение каолином, для полосчатой мозаики — адсорбция углем, с последующей обработкой CO_2.

Антисыворотки вируса полосчатой и морщинистой мозаики получались иммунизацией кроликов антигенами, взятыми от клубней карто-

Таблица 1

Определение зараженности клубней вирусом полосчатой мозаики серологическим и биологическим методами

Сорта	Повторность	Методы определения		Количество несовпадений
		серологический	биологический	
Крюгер	1	++	Заболевание проявилось	—
Грет-Скот	4	+	То же	—
Сеянец	6	++	„	—
Деодара	1	+	„	—
Вольтман	3	++	„	—
Деодара	2	—	„	2
Крюгер	2	—	Здоровые	—
Грет-Скот	2	—	„	—
Лорх	2	—	„	—
Лорх	1	+	„	1
Вольтман	2	—	„	—
Деодара	2	—	„	—
	28			3

феля, так как известно, что клубневая антисыворотка является специфичной для клубневых антигенов. Контрольная антисыворотка была получена иммунизацией кроликов соком, взятым от здоровых клубней картофеля.

Реакции преципитации ставились с разведенными сыворотками и неразведенными антигенами.

Следовательно, имеем 89,3% совпадения при определении двумя методами.

Таблица 2

Определение зараженности клубней вирусом морщинистой мозаики серологическим и биологическим методом

Сорта	Повторность	Методы определения		Количество несовпадений
		серологический	биологический	
Эпикур	1	++	Заболевание проявилось	—
Эпикур	1	—	То же	1
Триумф	2	+	»	—
Сас	1	++	»	—
Сас	1	—	»	1
Orig Gisevins	4	++	»	—
Вольтман	1	+++	»	—
	11			2

Следовательно, здесь имеем 82% совпадения при определении двумя методами.

Эти данные, очевидно, говорят за то, что разработанный серологический метод анализа клубней может быть рекомендован для определения зараженности клубней зимой и весной перед посадкой для отбора здорового посадочного материала. Широкое применение анализа клубней серологическим методам в картофельных селекционных семеноводческих хозяйствах послужит значительным дополнением к существующему до сего временими биологическому методу определения зараженности клубней картофеля путем высадки в грунт и дальнейших наблюдений, ускоряя определение зараженности.

Т. И. Федотова
ВИЗР

К методике серологических исследований

Methods ot serological investigations

При целеустремленной направленности серологических исследований в разделе определения устойчивости растений к заболеваниям попутно проводились работы по выяснению ряда методических вопросов, связанных с техникой постановки иммунологических реакций в различных фазах их проведения.

Методика работы проводилась в направлении: 1) изучения антигенных свойств возбудителей, 2) техники и способов приготовления антигенов, 3) теоретического освещения сущности иммунологических реакций в определении сортоустойчивости растений к заболеваниям.

Титрация сыворотки *Verticillium dahliae* специфичным антигеном

Таблица 1

Сыворотки	Степень разведения сыворотки												
	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120	1:10240	1:20480	1:40960
Антиген из сухой массы гриба														
+ Serum	4+	4+	3+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	±	±	±
N. Serum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Антиген из сырой массы гриба														
+ Serum	3+	3+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	±	±	±	=
N. Serum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Антиген культуры с минеральной среды														
+ Serum	4+	4+	4+	3+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	±	=	=
N. Serum.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—
Антиген культуры с мясо-пептонной среды														
+ Serum	=	=	=	=	=	—	=	=	=	=	=	=	=	=
N. Serum.	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 2

Антиген в разведении 0,005 : 1														
+ Serum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Антиген в разведении 0,01 : 1														
N. Serum	4+	4+	3+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	=	=	=
N. Serum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 3

Изучение антигенных свойств возбудителей и иммунизаторной активности антигенов является основным вопросом в изучении техники серологических исследований, поскольку антиген является основным ингредиентом из числа компонентов, участвующих в иммунологических реакциях. В результате исследований над различными объектами были установлены следующие положения:

1. При приготовлении антигенов из исследуемых сортов или видов растений лучше пользоваться не липоидными, а водными антигенами. Липоидные антигены характеризуются небольшой крепостью и большими антикомплементарными свойствами. Кроме того, недостатком липоидных антигенов является их длительное приготовление во времени. Водные антигены в этом отношении удобнее: обладая достаточной крепостью, они очень просты по технике приготовления. При этом необходимо иметь в виду, что готовить их следует в день постановки реакций, поскольку их стойкость обычно не превышает нескольких дней и, как правило, — 1—2 дней.

2. Испытание иммунизаторных свойств грибных антигенов показало возможность пользоваться антигеном, приготовленным как из сырой, так и сухой массы гриба.

Антигены, приготовленные тем и другим способом, при иммунизации дали сыворотки с одинаковым титром 1:20480, несколько отличающиеся лишь в отношении специфичности (см. табл. 1).

3. Испытание специфичности антигена показало большую зависимость антигенных свойств возбудителя от условий его культивирования. Так, например, сыворотка, полученная иммунизацией культуры *Verticillium dahliae,* выращенной на минеральной среде синтетического состава, не дает обычных преципитиновых реакций с антигеном культуры, выращенной на мясо-пептонной среде (см. табл. 2).

4. Титрация сывороток на специфичность может быть произведена антигенами, при приготовлении которых применялись различные способы экстрагирования. Экстрагирование культуры прогреванием (60° в течение 45 мин. с выдерживанием в автоклаве) 10 мин. при одной атмосфере и экстрагирование без нагрева дают равноценные антигены в отношении специфичности.

5. Специфичность сывороток может быть обнаружена антигенами лишь в определенной степени разведения последних (см. табл. 3).

6. С возрастом культуры и количеством генераций может происходить ослабление иммунизаторных свойств антигена (см. табл. 4).

Таблица 4

Возбудители	Возраст культуры	Титр получаемой сыворотки
Bact.	Свежая	1:10000
Phaseoli	Годичная	1:160

7. В зависимости от возраста культуры меняется специфичность сыворотки, а в связи с этим и оценка степени устойчивости сорта. Так, например, в отношении культуры *Verticillium dahliae* имеем (см. табл. 5).

8. Иммунизаторные свойства антигена имеют большое значение с точки зрения величины титров получаемых сывороток. При опреде-

лении сортоустойчивости растений к заболеваниям, сыворотки различного титра дают расхождения в степени оценки устойчивости. Сыворотки с низкими титрами давали более слабую реакцию.

9. Данные по титрации антивозбудительных сывороток антигенами исследуемых сортов говорят о какой-то степени иммунологического родства определенной группы белков у паразита и его растения хозяина.

Таблица 5

Сорта хлопчатника	Сыворотка культур *V. dahliae*	
	свежих	годичных
114	3—4+	2+
0804	2+	+—2+
1135	3+	2+
2017	3+	2+
0208	2+	+

Таблица 6

Сорта фасоли	Титр сыворотки	
	1:160	1:10000
Бомба Воронежская	2+	4+
Бомба Армавирская	2+	4+
1929	+—2+	3—4+

Таблица 7

Антигены	Степень разведения сыворотки										
	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120	1:10240	1:20480
Специфичный антиген	4+	4+	3+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	—
Сорта хлопчатника											
8196	+—2+	2+	+—2	+—2+	+	—	—	—	—	—	—
114	3—4+	3—4+	3+	2+	+—2+	+—2	—	—	—	—	—
0700	±	±	±	±	±	—	—	—	—	—	—
96	+—2+	+—2+	2+	2+	2+	2+	±	—	—	—	—
0764	2+	2+	2+	+	+	±	—	—	—	—	—

Степень иммунологического родства определяет, повидимому, и степень интенсивности реакций, характеризующих устойчивость сорта или вида растений к заболеванию.

В дальнейшем необходима постановка более углубленных исследований по теоретическому освещению сущности иммунологических реакций в иммунитете растений.

М. А. Кудрявцева
ВИЗР

Биохимическое изучение белков как показателей степени устойчивости растений к заболеваниям

Biochemical study of albumens as indices of the rate of resistance in plants to diseases

Настоящая работа была начата в связи с рядом работ серологической лаборатории ВИЗР, выясняющих возможность установления степени устойчивости сортов сельскохозяйственных культур к различным заболеваниям путем применения серологического метода исследований. Указанными работами на обширном материале было установлено, что глобулиновая фракция белков восприимчивых сортов дает специфичные реакции преципитации, аглюцинации и др. с антисыворотками, полученными путем иммунизации кроликов белками различных возбудителей.

Развивая работу на основании этих данных, мы ставили перед собой следующие задачи: 1) установить — является ли вся масса растительных глобулинов одинаково специфичной при применении их в качестве антигенов в серодиагностике, или же возможно выделение из них отдельных фракций, наиболее характерных в этом отношении и 2) попытаться хотя бы ориентировочно наметить пути изучения тех особенностей белка, которые могли бы явиться если не причиной, то показателем различной устойчивости для данной культуры.

Работа по химическому исследованию белков проводилась с сортами фасоли различной степени устойчивости к поражению *B. phaseoli* и с сортами хлопка различной степени устойчивости к поражению *Verticillium dahliae*. Вследствие необходимости методической разработки вопросов, работа была проведена на небольшом количестве объектов. Исследования проводились с тремя сортами фасоли и четырьмя сортами хлопка, взятыми из одних и тех же мест (фасоль из Каменной степи — Воронеж и хлопок из Намангана) для устранения влияния географического фактора на химический состав. Для серологических исследований был взят большой набор сортов.

Для изучения глобулинов фасоли, легко растворимых в слабых концентрациях солей, из растертых и обезжиренных зерен производились вытяжки водой и 5% раствором поваренной соли. Мука хлопчатника, также предварительно обезжиренная, подвергалась последовательно обработке водой, 5% раствором NaCl и 10% раствором NaCl. Повидимому, благодаря некоторому содержанию минеральных солей в муке, при экстракции водой получался слабый солевой раствор, извлекающий некоторую часть наиболее легко растворимых глобулинов. Следует отметить, что водная фракция глобулинов фасоли была очень велика, у хлопка же незначительна.

Глобулины, полученные путем диализа вытяжек, исследовались в качестве антигенов с антисыворотками вышеуказанных возбудителей.

Результаты такого испытания показали, что различные фракции глобулинов отличаются по силе получающейся реакции, причем глобулины, растворимые в наиболее слабых концентрациях солей, дают и наиболее интенсивную реакцию.

Таблица 1

Иммунологическая характеристика глобулиновых фракций у сортов хлопчатника и фасоли

Фракции глобулин	Сорта хлопчатника				Сорта фасоли					
	поражаемые		устойчивые		устойчивые			поражаемые		
	675	114	0700	915	Тепари	Вигна	№ 19296	Henrich Riesen	Вильгельм	Wachprot
Водная	2—3+	2+	±	±	—	—	4+	4+	+—2+	3+
5% NaCl	±	—	±	±	—	—	±	—	+	±
10% NaCl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Параллельно с серологическими исследованиями был проведен химический анализ различных форм азота тех же белков. Определялся: азот общий, аммиачный, гуминовый, аминный и азот оснований. Полученные цифры указывают на разницу в количестве азота оснований у различных фракций глобулина. Приводим эти данные (табл. 2).

Таблица 2

Азот оснований в двух фракциях глобулина фасоли (в процентах от всей суммы белкового азота)

Глобулины водной фракции			Глобулины солевой (5%) фракции		
сильно поражаемые		слабо поражаемые	сильно поражаемые		слабо поражаемые
бомба Воронежская	Henrich Riesen	Вильгельм	бомба Воронежская	Henrich Riesen	Вильгельм
20,64	24,74	25,28	17,87	20,78	22,02

Из приводимых цифр видно, что азот оснований в глобулинах водной фракции выше, чем в глобулинах солевой фракции. Подобная же закономерность наблюдается и для белков хлопка.

Здесь также можно видеть, что глобулины, извлекающиеся более слабым раствором соли, имеют более высокий процент азота оснований, чем глобулины фракций 10% хлористого натра. Глобулины водной фракции хлопка проанализировать не удалось в виду ничтожно малых количеств полученных препаратов.

В виду полученной разницы в количестве основных аминокислот, было определено в двух глобулиновых фракциях хлопка содержание

Таблица 3

Азот оснований в двух фракциях глобулина хлопка
(в процентах от всей суммы белкового азота)

Глобулины солевой (5% NaCl) фракции				Глобулины солевой (10% NaCl) фракции			
сильно поражаемые		слабо поражаемые		сильно поражаемые		слабо поражаемые	
114	675	915	0700	114	675	915	0700
27,76	33,52	29,76	25,6	25,81	31,12	24,64	23,19

цистина. Эта аминокислота, играющая роль в образовании глютатиона, который принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, в регулировании системы протеолитических ферментов может явиться существенным показателем в затрагиваемых нами вопросах. Результаты получены следующие (табл. 4).

Таблица 4

Процентное содержание цистина в различных фракциях глобулина четырех сортов хлопчатника

Фракции	Сорта			
	114	675	915	0700
5% NaCl	0,75	0,83	0,54	0,64
10% NaCl	0,95	1,55	1,05	1,01

Эти предварительные данные указывают на значительные различия в содержании цистина различными фракциями глобулинов хлопка.

Сопоставляя приводимые результаты, можно отметить, что глобулины, растворимые в наиболее слабых концентрациях солей и являющиеся наиболее специфичными в качестве антигенов при серологических опытах на устойчивость, имеют и больший процент азота оснований по сравнению с другими фракциями глобулинов. Учитывая, что в группу оснований входят такие важнейшие аминокислоты, как аргинин, лизин, цистин и др., нам кажется необходимым в дальнейшем подробно исследовать эту группу, могущую показать, как это видно и из небольшого количества анализов цистина, существенные отличия глобулинов, специфичных для серодиагностических методов исследования устойчивости. Можно также думать, что такое изучение содержания диаминокислот поможет подойти к пониманию различий в степени устойчивости сортов к заболеваниям. Кроме того, к разрешению этого вопроса необходимо подойти и с точки зрения изучения белка как коллоида. Проведенный в данной работе анализ различных форм белкового азота в отношении разницы в степени устойчивости сортов ничего не дал. Точно также количественный учет основных фракций белка сильно и слабо поражаемых сортов фасоли и хлопчатника также не дал каких-либо существенных отличий этих сортов. Приводим полученные данные (табл. 5).

Таблица 5

Содержание отдельных фракций белка в сортах фасоли, различно поражаемых *B. phaseoli*

(Цифры даны в процентах на абсолютно сухое вещество)

Фракции белка	Сильно поражаемые		Слабо поражаемые
	Бомба Воронежская	Henrich Riesen	Вильгельм
Водная	19,99	21,51	19,14
Солевая	2,72 } 22,71	2,18 } 23,69	1,87 } 21,01
Спиртовая	0,84	0,66	0,84
Щелочная	2,90	3,49	1,99
Остаток	2,03	5,93	5,09
Сумма	29,48	33,77	28,93

Таблица 6

Содержание отдельных фракций белка в сортах хлопчатника различно поражаемых *Verticillium*

(Цифры даны в процентах на обезжиренное абсолютно сухое вещество)

Фракции белка	Сильно поражаемые		Слабо поражаемые	
	114	675	0700	915
Водная	11,23	9,77	10,53	8,53
Солевая	29,26 } 40,49	27,48 } 37,25	25,54 } 36,07	18,83 } 27,36
Спиртовая	0,86	0,75	0,70	0,64
Щелочная	2,91	2,91	2,32	3,13
Остаток	8,96	16,20	11,01	10,37
Сумма	53,22	57,11	50,10	41,50

Из приводимых цифр можно видеть некоторую разницу в общей сумме белка устойчивых и поражаемых сортов; как у фасоли, так и у хлопка слабо поражаемые сорта имеют меньший процент всей суммы белка и соответственно меньшую сумму водной и солевой фракций. Но ввиду того, что проанализировано малое количество сортов и разница получена в некоторых случаях незначительная, еще нельзя уверенно говорить о такой корреляции впредь до проверки на большем наборе сортов.

Учитывая полученные результаты, можно думать, что изучение количественного соотношения отдельных фракций белка, давая некоторые указания на особенности в сортах разной степени устойчивости, не может вскрыть существенных ее причин. Поэтому, как уже говорилось выше, основной упор должен быть сделан на детальное изучение аминокислотного состава белков и их физико-химических свойств.

В. И. Взоров
Ростовск. СТАЗРА

Выявление видового состава и географии бактериозов растений в Советском Союзе

Species of bacterioses of crop plants and their geographical distribution in the USSR

Совершенно недостаточная изученность бактериозов в СССР, вследствие отсутствия широкой и надлежаще поставленной исследовательской работы в этой области фитопатологии, была констатирована VII Всесоюзным съездом по защите растений (1931).

В 1933 г. ВИЗР и Президиум ВАСХНИЛ дали указания специализированным институтам, зональным станциям и пунктам Службы Учета представить в Ростовскую СТАЗРА сборы образцов сельскохозяйственных растений, пораженных бактериозами. Со своей стороны бактериологический сектор Ростовской СТАЗРА установил связь с организациями, интересовавшимися изучением состава бактериозов.

За истекшие три года были получены материалы из 82 пунктов Советского Союза. Наиболее полно представленными оказались Краснодарский край, Ростовская область, Орджоникидзевский край, где имелась живая связь Ростовской СТАЗРА с местными научными и хозяйственными организациями, а также возможность сбора образцов силами своих сотрудников. Значительный по разнообразию объектов материал накоплен по Казахской ССР. Большинство исследовательских учреждений, за отсутствием подготовленного персонала, представило образцы в ассортименте, не отражающем действительного состава бактериозов.

Образцы, получаемые в свежем или высушенном состоянии, подвергались исследованию по стандартной методике, ранее принятой в практике бактериологического сектора Ростовской СТАЗРА. Это единообразие схемы обеспечивало быстрое определение видовой принадлежности выделенных культур и сравнение данных анализа с литературными материалами. Процесс исследования начинается с заполнения карточки, описания образца и внешних признаков поражения. Вслед за этим производится бактериоскопическое изучение срезов, изготовленных на замораживающем микротоме или с помощью ручной бритвы. Окраска срезов — по методу Стоутона — тионином и оранж Ж.

В зависимости от результатов бактериоскопии применяется либо посев растертого в физиологическом растворе кусочка пораженных тканей на МП агарр Н = 7,2, либо производится предварительное проведение материала через обогатительную среду. В качестве последней используется МП бульон с генциан-виолетом (1 : 10000) или среда Омелянского с сахарозой, разлитые в пробирки. Высев из обогатительной среды — через 5—7 часов инкубации в термостате.

Посев на МП агар в чашках Петри производится платиновым шпателем. Метод посева разливкой в расплавленный агар, рекомендованный Смитом, по причине меньшей эффективности и удобства, был исключен из практики.

Через 48 часов пребывания чашек в термостате при 30°С результаты посева регистрируются и отмечаются типы выросших колоний. Перенумерованные колонии описываются на специальном формуляре для каждой культуры. Чашки, после отсева с них описанных колоний, обычно

оставлялись еще на 3 дня в условиях комнатной температуры, что совершенно необходимо для выявления медленно растущих колоний.

Отвитая на косой МП агар культура исследуется в отношении ее морфологических и биохимических свойств. Из морфологических признаков регистрируются: форма и расположение бактерий в мазке, предельные размеры их и размеры большинства, отношение к окраске по Граму и фуксином, подвижность, наличие капсул и спор. Для окраски по Граму использовался метод Кеннет-Аткинса, как один из наилучших в списке рецептов, рекомендуемых технической Комиссией Общества Американских бактериологов.

Биохимические особенности определяются посевами в пестрый ряд, составленный из МП бульона, МП бульона с селитрой, средой Омелянского с 0,5% глюкозы, с лактозой и с манитом, молока с лакмусом, МП желатины, агара с 0,2% растворимого крахмала.

Индол определялся по Морелли, сероводород — уксусно-свинцовыми бумажками, аммиак — по Ханзену. Индикатором в углеводных средах был бромкрезолпурпур, добавляемый в количестве 0,2% в виде насыщенного водного раствора. В случае недостаточности отмеченных выше культуральных, морфологических и биохимических признаков для распознавания культуры, необходимо производить изучение последней в средах с солями органических кислот и редкими углеводами, а также применять окрашивание жгутиков по методу Пеплера или Казарс-Жилс.

Обычным приемом для проверки специфичности штаммов была постановка реакции аглютинации по Грубер-Видалю или, при необходимости срочного диагноза, по Ноблю. Аглютинирующие сыворотки были изготовлены для большинства распространенных паразитов, титр сывороток был в пределах 1:25000 до 1:50000.

Как сказано ранее, все особенности выделенных бактерийных культур записываются в индивидуальный формуляр. После завершения изучения признаков штамма полученные результаты шифровались по цифровому методу, что дает возможность ускорения систематизации данных.

Проверка патогенности культур, совершенно обязательная для штаммов, служивших для изготовления аглютинирующих сывороток, проводится в стеклянных изоляторах или в микроизоляторах. В первом случае инокуляции подвергаются растения, выращенные в вегетационных сосудах, во втором — заражаются семена или первые листочки. Метод заражения листьев — укол через смоченную культурой вату.

За истекшие три года через бактериологический сектор Ростовской СТАЗРА прошло свыше 900 образцов, из которых выделено и изучено по стандартной схеме свыше 1700 чистых культур. Список растений, подвергнутых исследованию, состоит из 98 названий.

СПИСОК

Абрикос	Вика	Земляничное дерево
Арахис	Виноград	Ирис
Арбуз	Герань	Кабачки
Астра	Горох	Калюрия
Баклажаны	Груша	Камфарное дерево
Бамия	Гуттаперча	Канатник
Брюква	Долихос	Капуста
Ва очник	Донник	Картофель
Вигна	Дыня	Кенаф

Клещевина	Нут	Табак
Кок-сагыз	Овес	Тау-сагыз
Кольраби	Огурцы	Топинамбур
Конский зуб	Осина	Тубероза
Конопля	Осот	Тунг
Кукуруза	Пастернак	Тыква
Кунжут	Перец	Фасоль
Крым-сагыз	Подсолнечник	Фенхель
Лаванда	Помидоры	Фиговое дерево
Лен	Пшеница	Хлопчатник
Лима	Редис	Хрен
Лимон	Репа	Цветная капуста
Лох	Рис	Черешня
Лук	Рожь	Черная смородина
Люпин	Салат	Чечевица
Люцерна	Сафлор	Чина
Мак	Свекла	Чинар
Мандарин	Свекла кормовая	Чубушник
Маш	Сельдерей	Шалфей
Могар	Сирень	Шелковица
Молочай	Сорго	Эспарцет
Мокowь	Соя	Яблоня
Мушмала	Суданка	Ясень
Мята	Суза	

Состав возбудителей и географическое происхождение образцов, а также локализация паразитов сведены в таблицу.

Для сравнения с итогом проведенной работы необходимо указать, что к моменту развертывания темы список надлежаще доказанных в Советском Союзе возбудителей бактериозов определялся всего 16 названиями [1], а именно:

1. *B. tumefaciens* E. F. Sm. et P.	(Израильский, Сербинов, Ельская, Капшук)
2. *B. lycopersici* B.	—
3. *B. lachrymans* E. F. Smet Br.	—
4. *B. mesentericus* Vulg. L. et N.	—
5. *B. tobacum* W. et F	(Кохановская, Тверской)
6. *B. radiciperda* Jaw.	(Жаворонкова)
7. *B. malvacearum* E. F. Sm.	(Взоров, Бабаян)
8. *B. heteroceum* Wzor.	(Взоров)
9. *B. erivanense* Kal.	(Калантарьян)
10. *B. N. Lobik*	(Лобик)
11. *B. viticola* M.	(Мержаньян и Ковалева)
12. *B. amylovorum* Serb.	(Сербинов)
13. *B. Serbinowii* Pot.	(Сербинов)
14. *B. translucens* J. J. et R. v. *undulosum* E. F. Sm.	(Хетагурова)
15. *B. solaniperda* Mig.	(Горовиц-Власова и Новотельников)
16. *B. necrosis* Kalin.	(Калиненко-Взоров)

В этот список не включены названия бактерий, которые устанавливались рядом фитопатологов (Ячевский, Воронихин, Потебня, Тропова, Чернецкая и др.) на основании сходства наблюдаемых внешних признаков поражения с литературными данными, а также новые виды бактерий (Сербинов, Калантарьян; Ходаковский), патогенность которых вызывает сомнения. Сюда не вошли также возбудители, выявленные в пределах Предкавказья предшествующей работой бактериологического сектора Ростовской СТАЗРА (неопубликованные материалы).

[1] Данный список нельзя признать полным, так как в него не вошли многие данные Жаворонковой, Хетагуровой и пр. исследователей, определявших фитопатогенные бактерии методом выделения. *Ред.*

Таблица видового состава возбудителей бактериозов в СССР по данным наших исследований

*	1. *B. aleuzitidis*	— тунг — Абхазия.
	2. *B. aroideae* Towns.	— томаты, картофель — Краснодарский край, Ростовская область.
*	3. *B. atrofaciens* McCull.	— пшеница — Краснодарский край, Ростовская обл., Северный Кавказ, Харьков, Кабардино Балкария, Западная Сибирь, Западный Казахстан.
	4. *B. brassicaevorum* Del.	— капуста, кольраби — Краснодарский край и Ростовская область.
	5. *B. Bussei* Migula.	— свекла — Краснодарский край и Ростовская обл.
	6. *B. campestre* E. F. Sm.	— капуста, репа — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Алма-Ата.
	7. *B. carotovorum* (Jones)	— огурцы, морковь, картофель, пастернак, петрушка, перец, томаты, капуста, баклажаны, свекла, таусагыз, кок-сагыз, крым-сагыз — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Воронеж, Винница, Сталинград, Алма-Ата, Кабардино-Балкария.
*	8. *B. cerasi* Elliott	— черешня, яблоня, слива, абрикос, персики — Краснодарский край, Ростовская обл.
	9. *B. citrifuteale* E. F. Sm.	— мандарин, лимон, померанец — Аджаристан.
*	10. *B. croci* Miz.	— лук — Краснодарский край и Ростовская обл.
	11. *B. cucurbitae* Bryan.	— тыква, дыня — Алма-Ата.
	12. *B. dissolvens* Rosen	— кукуруза — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ.
	13. *B. erivanense* Kal.	— хлопчатник — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ.
	14. *B. heteroceum* Wzorov.	— соя, фасоль, табак, кунжут, лох, долихос, черная смородина, маш, подсолнечник, астра, топинамбур, горох — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Алма-Ата, Кабардино-Балкария, Чечня, Дальний Восток, Крым, Дагестан.
*	15. *B. hibisci* Nak. et Tak.	— кенаф — Краснодарский край и Ростовская обл., Алма-Ата.
*	16. *B. insidiosum* (McCull) Stapp.	— люцерна, донник, эспарцет — Краснодарский край и Ростовская обл., Харьков.
*	17. *B. Jaggeri* (Stapp.) Ell.	— сельдерей — Краснодарский край и Ростовская обл.
	18. *B. lachrymans* E. F. Sm. et Br.	— огурцы, арбуз — Краснодарский край и Ростовская обл., Московская обл., Западный Казахстан, Алма-Ата.
	19. *B. lathyri* Manns et Taub.	— соя, фасоль — Краснодарский край и Ростовская обл.
	20. *B. lycopersici* Burgw.	— томаты, баклажаны — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ.
	21. *B. lycopersicum* Gron.	— томаты — Краснодарский край и Ростовская обл, Таджикистан.
	22. *B. lycopersici-vitiati*	— томаты — Краснодарский край и Ростовская область.
	23. *B. McCullochianum*	— капуста цветная и обыкновенная — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Алма-Ата, Азербайджан.
	24. *B. malvacearum* E. F. Sm.	— хлопчатник — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Сталинград, Дагестан, Одесская обл., Узбекистан, Таджикистан, Туркмения, Азербайджан, Армения.
	25. *B. medicaginis* (Sack) var. *phaseoliola* L. et. Fr.	— фасоль, — соя, маш — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ.
	26. *B. mori* Boyer et Lamb.	— шелковица — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Кабардино-Балкария, Воронеж, Чернигов, Азербайджан, Грузия, Армения, Абхазия, Узбекистан, Таджикистан, Туркмения.

27. *B. N. Lobik* — картофель, капуста — Краснодарский край, Ростовская обл., Северный Кавказ.

28. *B. necrosis* Kalin. — тау-сагыз — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ.

* 29. *B. oryzae* sp. nov. — рис — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Дальний Восток, Южный Казахстан.

30. *B. phaseoli* E. F. Sm. — фасоль — Краснодарский край и Ростовская обл., Кабардино-Балкария, Северный Кавказ, Северная Осетия, Чечня, Абхазия, Грузия, Одесская обл., Дальний Восток.

31. *B. phaseoli* E. F. Sm. v. *fuscans* Burkholder. — фасоль — Краснодарский край и Ростовская обл.

* 32. *B phaseoli* E. F. Sm. v. *sojense* Hedges — соя, Краснодарский край и Ростовская область, Северный Кавказ.

33. *B. phytophtorum* (Appel) — картофель — Краснодарский край и Ростовская обл., Алма-Ата.

34. *B. pisi* (Sackett) E. F. Sm. — горох, вигна — Краснодарский край и Ростовская обл., Алма-Ата.

35. *B. pruni* E. F. Sm. — абрикос — Краснодарский край и Ростовская обл.

36. *B. pseudozoogloeae* Hoining — табак — Краснодарский край и Ростовская обл., Крым.

* 37. *B. ricinicola* sp. nov. — клещевина — Краснодарский край и Ростовская обл.

38. *B. sesamicola* Takimoto — кунжут — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Алма-Ата, Туркмения.

39. *B. solanacearum* E. F. Sm. — томаты, картофель, баклажаны, перец, арахис — Краснодарский край и Ростовская обл., Чечня, Одесская обл.

40. *B. Stewartii* E. F. Sm. — кукуруза — Днепропетровск.

* 41. *B. striaefaciens* Ell. — овес, ячмень — Краснодарский край и Ростовская обл., Карелия.

42. *B. suberfaciens* Burkh. — картофель — Краснодарский край и Ростовская обл.

43. *B. tobacum* W. et F. — табак, баклажаны, томаты — Краснодарский край и Ростовская обл., Саратов, Крым, Алма-Ата.

44. *B. tracheiphilum* E. F. Sm. — огурцы, дыня, арбуз — Краснодарский край и Ростовская обл., Таджикистан.

45. *B. translucens* J. J. et R. var *undulosum* E. F. Sm. — пшеница, ластовень — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Сталинград, Воронеж, Харьков, Саратов, Западная Сибирь.

46. *B. tumefaciens* E. F. Sm. et T. — яблоня, груша, свекла, капуста, слива, айва, виноград, георгины, хризантемы — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ, Азербайджан, Грузия, Армения.

* 47. *B. vesicatorium* Doidge — томаты, перец — Краснодарский край и Ростовская обл., Алма-Ата

* 48. *B. vignae* G. et K. — вигна, маш, фасоль — Краснодарский край и Ростовская обл., Алма-Ата.

* 49. *B. vignae* G. et K. var *legumi nophilum* Burkh. — вигна — Краснодарский край и Ростовская обл.

* 50. *B. vitians* Brown. — салат — Краснодарский край и Ростовская обл.

* 51. *B. cerealium* Gentner — ячмень — Краснодарский край и Ростовская обл.

52. *B. Serbinowii* Pot. — свекла — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ.

53. *B. translucens* J. J. et R. — ячмень — Алма-Ата.

54. *B. mesentericus vulg.* L. et N. — тыква, кабачки — Краснодарский край, Ростовская обл.

55. *B. solaniperda* Mig. — картофель — Краснодарский край и Ростовская обл.

56. *B. viticola* M. — виноград — Краснодарский край и Ростовская обл.

* 57. sp. nov. — виноград — Краснодарский край и Ростовская обл., Дагестан, Одесская обл., Молдавия.

* 58. sp. nov. — мак — Краснодарский край и Ростовская обл.

* 59. sp. nov. — кукуруза — Краснодарский край и Ростовская обл., Северный Кавказ.

* 60. sp. nov. — подсолнечник — Краснодарский край и Ростовская обл.

Примечание. Звездочкой отмечены виды, не зарегистрированные до сих пор в Европе.

Н. П. Маркевич
ВИЗР

Динамика инфекции картофеля Spongospora subterranea и экология форм порошистой парши

Dynamics of potatoes infection by powdery and ecology of its various forms

I. Динамика инфекции. Задача этого раздела заключалась в проработке вопросов динамики инфекций, недостаточно освещенных в литературе или имеющих разноречивые толкования.

Под этим углом зрения выяснились следующие вопросы динамики: 1) влияние температуры на развитие паразита; 2) способ передачи инфекции; 3) участие почвенной фауны в распространении инфекции; 4) время появления поражения и инкубационный период инфекции; 5) распространение инфекции в пределах растения.

Выяснение способа передачи инфекции и влияние температуры на развитие паразита проведено в условиях вегетационного и полевого опытов.

а) Вегетационный опыт выращивания растений из пораженных клубней в незараженной почве и из здоровых клубней в зараженной почве проводился при влажности 90% от полной влагоемкости при pH = 6,3—6,7 и 2 вариантах температуры. Посадка производилась в почву, богатую перегноем, в глиняные горшки.

Заражения наблюдались в зависимости от температуры при указанных выше влажности и кислотности почвы, распределяясь следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Варианты использования инфекционного материала	Число пораженных клубней в процентах при различных температурах (средняя из максимальных суточных)	
	15,5—19,5°	18,7—24,2°
Почва, зараженная в естественных условиях	92,3	—
Почва, зараженная внесением клубочков паразита	70	4
Клубни сильно пораженные, почва не зараженная	63,7	2,9
Клубни здоровые, опыленные клубочками грибка перед посадкой	50 в слабой степени	—

б) Полевой опыт выращивания растений из пораженных клубней в незараженной почве и из здоровых клубней в зараженной почве, при

температуре средней из максимальных суточных 18,5—26,3°, кислотности почвы pH = 6,3—6,7 и ежедневной ручной поливке. В урожае получили 9% зараженных клубней в слабой степени при инфекции от зараженной почвы, и 5,8% пораженных клубней в слабой степени при инфекции через посадочный материал.

Для проработки вопроса участия почвенной фауны в распространении инфекции проводился опыт выращивания растений из здоровых клубней в стерильной почве, куда вносились дождевые черви, предварительно выдержанные в почве, зараженной клубочками паразита и тщательно отмытые перед внесением в стерильную почву. Опыт проводился при температуре средней из максимальных суточных 15,5—19,5°, влажности почвы 90% от полной влагоемкости и кислотности ее pH = 6,3—6,7.

В урожае получили 60,7% пораженных клубней на сорте Крюгер и 33,3% пораженных клубней на сорте Эпикур.

С целью установления времени появления поражения, определения продолжительности инкубационного периода и распространения заражений в пределах растения проводились как путем наблюдения в течение вегетации за растениями всех опытов, включая опыты по экологии форм порошистой парши, так и в специально заложенных опытах, а именно: а) выращивание картофеля в водных культурах по методу Суржиной на питательном растворе Кнопа; б) заражение корней, клубней картофеля нанесением клубочков *Spongospora subterranea* с пустул посадочных клубней и клубней нового урожая, и заражение молодыми стадиями паразита (пятна, галлы) до образования клубочков; в) пересадка в зараженную почву растений, выращенных на незараженной почве из здоровых клубней.

Водная культура картофеля. Опыт проводился при двух вариантах температуры, путем: 1) выращивания растений из пораженных клубней; 2) выращивания растений из здоровых клубней, корни и клубни которых заражались в дальнейшем нанесением клубочков *Spongospora subterranea*. Полученные в урожае поражения указывают на зависимость заражения от температуры опыта.

Таблица 2

Результат опыта

Варианты опытов	Количество пораженных корней в процентах при разных температурах (средняя из максимальных суточных)	
	15,5—19,5°	18,7—24,2°
Инфекция от пораженных клубней . .	33,3	0
Инфекция при нанесении клубочков гриба	8,3	0

В связи с низким процентом поражений выяснить намеченный вопрос на данном опыте не было возможности.

Заражение путем нанесения инфекции. Опыт проводился при влажности почвы 90% от полной влагоемкости, pH почвы 6,3—6,7 и 3 вариантах температуры.

Таблица 3

Результат опыта

Способы инфекции	Количество пораженных корней в процентах при разных температурах (средняя из максимальных суточных)		
	15,5—19,5°	18,7—24,2°	24,9—26,7°
Заражение суспензией клубочков паразита, полученных с посадочных клубней	33,3	7,6	0
Инфекция клубочками спор, полученных с клубней урожая	0	0	0
Заражение молодыми стадиями гриба (до образования клубочков спор)	0	0	0

При пересадке в зараженную почву растений сортов Народный, Рубия и Вольтман, выращенных на незараженной почве из здоровых клубней, заражений не получено.

На основании этих опытов можно сделать следующие заключения:

1. Развитие *Spongospora subterranea* в большой степени зависит от температуры при наличии соответствующей влажности почвы. При умеренной температуре (средняя из максимальных суточных 15,5 — 19,5°) и влажности почвы 90% от полной влагоемкости процент поражения высокий; при температуре более высокой (18,7—24,2°) и указанной влажности заражение слабое.

2. Заражение корней, столонов, клубней и подземной части стебля картофеля, при благоприятных условиях развития паразита, происходит через зараженную почву и в более слабой степени — через пораженный посадочный материал.

3. В переносе инфекции в незараженные районы имеет значение также и зараженная тара, от соприкосновения с которой заражается посадочный материал в связи с возможностью получения заражения при опыливании посадочных клубней клубочками спор паразита.

4. Дождевые черви принимают активное участие в распространении инфекции.

5. По данным наших опытов первые поражения *Spongospora subterranea* на корнях картофеля, при благоприятных условиях развития паразита, обнаруживаются на 19—23-й день с момента появления всходов и на 30—35-й день со времени посадки клубней при инфекции от пораженного посадочного материала.

На клубнях, при аналогичных условиях вегетации, первые поражения обнаруживаются в стадии пятна на 23-й день от бутонизации (момента образования клубней) и на 57-й день от посадки.

При инфекции от зараженной почвы первые поражения на клубнях в стадии пятен наблюдаются на 28-й день от бутонизации и на 63-й день от посадки.

Инкубационный период при нанесении инфекции при благоприятных условиях развития паразита равен 19—25 дням.

6. При автоинфекции растения от посадочного материала первые признаки заболевания обнаруживаются на корнях растения, прилегающих

непосредственно к поражениям (пустулам) материнского клубня. При появлении на клубнях первые признаки поражения также появляются на части клубня, прилегающей к поражениям посадочного клубня. В дальнейшем, благодаря передвижению инфекции водою при поливке и дождевыми червями, результат инфекции обнаруживается и на корнях и клубнях данного растения, отдаленных от источника заражения.

При инфекции от почвы первые симптомы заболевания появляются на корнях и подземных частях стебля, соприкасающихся с атмосферным воздухом (у отверстий и стенок глиняного горшка).

При инфекции на клубнях, как от зараженной почвы, так и от пораженных клубней, чаще поражается столонная часть клубня, вероятно в связи с тем, что она формируется раньше и, следовательно, раньше поражается.

II. Экология форм порошистой парши картофеля. Работа по экологии форм порошистой парши имела в виду выяснить: 1) влияние температуры и кислотности почвы на развитие форм паразита; 2) природу этих форм.

Указанные вопросы, знание которых важно при установлении мер борьбы и диагностики болезни, прорабатывались различными путями: 1) путем сравнения форм порошистой парши посадочных клубней с поражениями урожая при высадке пораженных клубней в незараженную почву, при вариантах температуры и кислотности почвы — опыт № 1; 2) путем искусственного заражения переносом инфекции различных форм порошистой парши на один и тот же сорт картофеля — опыт № 2; 3) путем заражения различных сортов картофеля при высадке в почву, зараженную одной и той же формой порошистой парши — опыт № 3.

Опыты №№ 1 и 2 проводились при влажности почвы 90% от полной влагоемкости почвы в 2 вариантах кислотности почвы — pH = 6,3—6,7 и pH = 4,5—5,3 и 2 градациях температуры: температур средних из максимальных суточных: 15,5—19,5, 18,7—24,2°.

Посадка проводилась в почву, богатую перегноем, в глиняные горшки размером 15 × 15 см.

В качестве форм порошистой парши был использован материал в количестве 8 образцов, полученных из 5 нижеуказанных пунктов: 1) Ленинградская область — 2 образца, 2) Калининская область — 1 образец, 3) Западная область — 2 образца, 4) Азербайджанская ССР — 2 образца, 5) Белорусская ССР — 1 образец.

При анализе указанных образцов по схеме проф. Н. А. Наумова были выявлены 4 формы порошистой парши, различающиеся между собою по основным признакам (размер, высота пустул, характер их раскрытия, размер клубочков).

Вышеуказанные образцы пораженного кортофеля распределились по наметившимся при анализе формам порошистой парши следующим образом:

Форма № 1 — Ленинградская область—сорт Эпикур.
Форма № 2 — Западная область—сорт неизвестный и Белорусская ССР—сорт неизвестный.
Форма № 3 — Ленинградская область—сорт Герой, Калининская область,—сорт Герой, Западная область—сорт Герой.
Форма № 4 — Азербайджанская ССР (Дзегам и Баку)—сорт Народный.

Приведенное распределение образцов пораженного картофеля по группам форм порошистой парши указывает на зависимость формы поражения от сорта картофеля.

В опыте № 1 — с высадкой пораженных клубней в незараженную почву урожай по всем формам дал повышение поражений при умеренной температуре (средняя из максимальных суточных 15,5 –19,5°) и низкий процент поражений при более высокой температуре (средняя из максимальных суточных 18,7—24,2°).

Таблица 4

Форма поражений порошистой парши	Количество пораженных клубней в процентах при разных температурах (средняя из максимальных суточных)	
	15,5—19,5°	18,7 –24,2°
Форма № 1	63,7	0
Форма № 2	41,6	11,1
Форма № 3	40,3	2,1
Форма № 4	17,6	1,6

Резкой зависимости между степенями поражения и pH почвы не наблюдается.

Таблица 5

Форма поражений порошистой парши	Количество пораженных клубней в процентах	
	pH 4,5—5,3	pH 6,3—6,7
Форма № 1	0	0
Форма № 2	6,8	11,1
Форма № 3	2,0	2,1
Форма № 4	1,8	1,6

Приведенные цифры получены при [illegible]наковых температурах и влажности почвы.

При анализе поражений урожая (дочерних клубней) изменений основных признаков формы, в сравнении с формой порошистой парши материнских клубней, не обнаружено.

В опыте № 2—с искусственным заражением путем переноса инфекции форм порошистой парши на корни и клубни сорта Эпикур заражение получили только при умеренной температуре (средняя из максимальных суточных 15,5—19,5°), за исключением заражений сорта Эпикур с этого же сорта, которые дали поражения и при более высокой температуре (средняя из максимальных суточных 18,7—24,2°), но выражено оно более низким процентом. Резкой зависимости от pH почвы не наблюдалось.

В опыте № 3 — инфекции здоровых клубней сорта Народный и сорта Вольтман через зараженную почву с сорта Эпикур, при умеренной температуре (указано выше), кислотности почвы pH = 6,3—6,7 и влажности 90% от полной влагоемкости почвы, урожай дал 32,1% пораженных клубней сорта Народный и 5% пораженных клубней сорта Герой.

Форма полученного поражения на сорте Герой соответствовала форме № 3 порошистой парши и форма поражения на сорте Народный соответствовала форме № 4 (указанные формы приведены выше).

Результаты приведенных опытов указывают на следующее:

1. Наблюдается повышение поражения всех форм порошистой парши при умеренной температуре (средняя из максимальных суточных 15,5—19,5°) и понижение поражения при более высокой температуре (средняя из максимальных суточных 18,7—24,2°).

2. В связи с тем, что: а) одна и та же форма № 3 порошистой парши на образцах Калининской, Западной и Ленинградской областей наблюдалась на одном и том же сорте Герой и форма № 4—на материале Дзегам и Баку на сорте Народный, и в) сорт Герой и сорт Народный, выращенные в почве, зараженной с сортом Эпикур, в урожае каждый из них имел форму поражения, типичную для указанных сортов (форма № 3 и форма № 4), можно предполагать о зависимости формы порошистой парши от сорта картофеля.

3. Наличие в пределах Ленинградской области на материале нашего опыта 2 форм порошистой парши (форма № 1 и форма № 3) указывает на отсутствие географических форм.

4. Анализ небольшого числа поражений порошистой парши урожая, полученного от инфекции через материнский клубень, указывает на неизменяемость основных признаков форм порошистой парши при выращивании в Ленинградской области в условиях, указанных в опыте.

На основании результатов опытов можно сделать вывод, что формы порошистой парши картофеля не являются ни биотипами, ни географическими расами, а экологическими формами, зависящими в большой степени от сорта картофеля.

РАЗДЕЛ IX

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ С.-Х. РАСТЕНИЙ

SECTION IX

Biological method of controlling pests and diseases of crop plants

Е. И. Попова
ВИЗР

Выяснение влияния комплекса хищников (местные виды) и паразитов на динамику развития калифорнийской щитовки

The combined effect of predators and of parasites on the development dynamics of the San José Scale (Aspidiotus perniciosus Comst.)

В целях установления влияния хищников и паразитов на динамику развития калифорнийской щитовки в 1936 г. был поставлен ряд опытов в наиболее северном, изолированном очаге этого вредителя — Славянском районе Краснодарского края. При этом выяснилось, что из трех видов хищников, живущих за счет калифорнийской щитовки, в Славянском районе основным является *Chilocorus renipustulatus*.

Опыты, поставленные для установления пищевого режима хищников, показали, что *Ch. renipustulatus* съедает в среднем за сутки 18,2 самок щитовки и 9,5 личинок.

Выяснение влияния хищников на динамику развития щитовки проводилось следующим путем: на двух опытных участках сада по 1 га каждый взято было 25 деревьев различного ассортимента: ренет шампанский, Ольга, челиби, сибирка и зимний шафран; все деревья были заражены щитовкой во 2-й и 3-й степени.

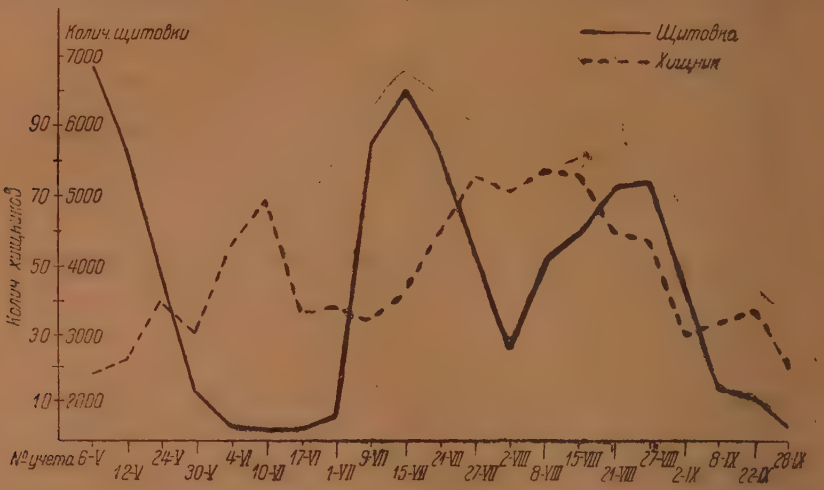
На каждом дереве взято по 5 учетных площадок в 12,5 кв. см (границы площадок очерчивались черной тушью), на которых через каждые 6 дней проводился учет численности щитовки путем подсчетов взрослых самок, личинок 2-го возраста, прикрепившихся личинок 1-го возраста и бродяжек. Одновременно учитывалась и численность хищников (всех стадий), встречавшихся на площадках.

Прикрепившиеся личинки 1-го возраста, ушедшие в диапаузу, пересчитывались и затем удалялись с площадок так же, как и мертвые особи щитовки. Для контроля на этих же 25 деревьях брались площадки такого же размера, но покрытые марлей, по 5 площадок на дерево.

Для установления действительного количества диапаузирующих личинок 1-го возраста проводился учет последних со снятием щитков под бинокуляром и лупой.

Результаты учетов видны из прилагаемой диаграммы.

Из этой же диаграммы видно, что подъем деятельности хищников калифорнийской щитовки в условиях Славянского района падает на начало июня, конец июля и начало августа, причем количество хищников возрастает, начиная с мая до конца июня, снижаясь к июлю, чтобы затем вновь возрасти в августе и окончательно снизиться в сентябре.



Численность же щитовки, наоборот, будучи значительно снижена с мая, сильно возрастает к середине июля, вновь снижается к началу августа и затем возрастает в конце месяца и в сентябре падает окончательно.

Это снижение вредителя следует объяснить главным образом деятельностью хищников, как это и видно из диаграммы. Необходимо однако иметь также в виду, что личинки и куколки хилокорусов в значительной степени страдают от паразитов. Наши наблюдения показали, что процент заражения личинок и куколок указанных жуков доходит до 52.. Это обстоятельство, а также громадная плодовитость калифорнийской щитовки снижают в значительной степени роль хищников в динамике щитовки. Что касается паразитов калифорнийской щитовки в 1936 году в Славянском районе, то таковые обнаружены не были.

М. В. Богунова и Н. А. Теленга
ВИЗР

Применение хилокорусов для борьбы с калифорнийской щитовкой на Кавказе

The use of different species of chilocorus for controlling San José Scale in the Caucasus

Экспедицией ВИЗР в 1935 г. из Дальневосточного края вывезен *Chilocorus inornatus* W s., которого предполагалось акклиматизировать на Кавказе для борьбы с калифорнийской щитовкой.

В 1936 г. основная работа по изучению биологического цикла *Chilocorus inornatus* W s. производилась в Сухуми, где указанный вид

зимовал (1935—1936 гг.) в природных условиях. Работа заключалась в изучении цикла развития *Ch. inornatus* и выяснении биологических особенностей, отличающих его от местных видов хилокорусов (*Ch. renipustulatus* и *Ch. bipustulatus*).

Как показали наблюдения, в 1936 г. жуки первого поколения *Ch. inornatus* появились 7 мая и вылет их в массе закончился к 10 июня. Жуки первого поколения *Ch. renipustulatus* появились 26 мая, а массовое их отрождение наблюдалось с 5/VI по 1/VII. Жуки *Ch. bipustulatus* начали появляться 29 мая, но массовое их появление имело место с 15/VI по 15/VII. Откладка яиц перезимовавшими жуками *Ch. inornatus* начинается при более низких температурах, чем у местных видов. Это подтверждают приведенные выше данные сроков появления жуков первого поколения различных хилокорусов.

Продолжительность развития различных хилокорусов отличается друг от друга сравнительно мало. Так, средняя продолжительность развития 1-го поколения в природных условиях при температуре 18—19°С у *Ch. inornatus* — 55 дней, *Ch. renipustulatus* 58 дней, *Ch. bipustulatus* 62,5 дней; развитие второго поколения при температуре 24—25° у *Ch. inornatus* — 26 дней, *Ch. renipustulatus* 25 дней, *Ch. bipustulatus* 31,2 дня. При температуре 24—25°С *Ch. inornatus* испытывает некоторое угнетение, выражающееся в замедлении развития куколки и взрослой личинки. В течение года *Ch. inornatus* в Сухуми дал одно поколение, частично второе и третье, в то время как местные виды хилокорусов дали два полных и частично третье поколение. Яйцекладка перезимовавших жуков *Ch. inornatus* закончилась в средине июня, *Ch. renipustulatus* около 20 июля, *Ch. bipustulatus* — в конце июля. Яйцекладка жуков 2-го поколения всех трех видов проходила дружно и продолжалась $1^1/_2$—2 месяца. Осенью яйцекладка хилокорусов прекратилась в первой половине сентября, что совпало с понижением температуры по ночам до 13—15°С.

Откладка яиц хилокорусами среди колоний калифорнийской щитовки производится под щитки взрослых щитовок, в трещины коры, под лишайники и всякие другие прикрытия.

Плодовитость одной самки *Ch. inornatus* в среднем равна 103, *Ch. renipustulatus*— 112, *Ch. bipustulatus* — 132 яйца.

Энергичная яйцекладка местных хилокорусов в природных условиях началась лишь в третьей декаде мая, что совпало с повышением среднесуточной температуры до 18,6°С. От яиц, отложенных в третьей декаде мая, жуки могли появиться не ранее первой декады июля. Между тем в июле — сентябре паразитами было заражено 85—99,6% личинок, куколок и взрослых жуков хилокорусов. Следовательно, потомство перезимовавших жуков местных хилокорусов уничтожается паразитами в общей сложности на 75—80%. Среди паразитов главное значение имеет *Tetrastiobus coccinellae* Kurd.

Прожорливость различных хилокорусов почти одинакова. Так, жуки *Ch. inornatus* съедают за день в среднем 22,5, *Ch. renipustulatus* 21, *Ch. bipustulatus* 20 щитовок. Личинки *Ch. inornatus* за весь период развития съедают в среднем 334, *Ch. renipustulatus* 292 щитовки.

Ch. inornatus выпущен в очагах калифорнийской щитовки в Сухуми, Сочи и ст. Славянской Краснодарского края и в течение лета он всюду отмечался в том или ином количестве.

Особенностью *Ch. inornatus* нужно считать то, что откладка яиц перезимовавшими жуками начинается значительно раньше, чем местными видами, благодаря чему: а) большинство личинок 1-го поколения *Ch.*

inornatus успевает закончить развитие за счет перезимовавшей щитовки, б) рано отрождающиеся жуки 1-го поколения *Ch. inornatus* питаются некоторое время перезимовавшей щитовкой, чем способствуют наравне со своими личинками снижению запаса вредителя, в) основная масса личинок и куколок первого поколения *Ch. inornatus* заканчивает развитие до появления в большом количестве паразитов хилокорусов и поэтому уходят на этой стадии от заражения паразитами. Перезимовавшие жуки местных видов хилокорусов в сравнении с *Ch. inornatus* откладывают яйца позже, и поэтому: а) за счет перезимовавшей щитовки развивается небольшое количество их, б) деятельность жуков 1-го поколения этих видов совершенно не сказывается на снижении численности перезимовавшей щитовки. Поскольку активная деятельность *Ch. inornatus* проявляется в тот период, когда местные хилокорусы почти бездеятельны, можно думать, что деятельность ввезенного вида дополнит значение местных видов, поэтому дальнейшую работу по колонизации *Ch. inornatus* на Кавказе нужно считать необходимой.

Л. М. Пономарева
АзСТАЗР

Опыт применения трихограммы против хлопковой совки

Test of Trichogramma evanescens W. for the control of the cotton boll worm (Chloridea obsoleta F.)

Опыт был проведен в 1936 г. в колхозе им. Мусабекова Геокчайского района Азербайджанской ССР против V генерации хлопковой совки (*Chloridea obsoleta* F.) на хлопчатнике.

Схема опыта. Выпуск трихограммы производился в период массовой яйцекладки хлопковой совки. Всего было отработано 32 га, но под опыт были выделены только 4 делянки, величиною каждая в 1 га.

Выпуск производился как путем развески карточек, так и путем выпуска взрослой трихограммы. Норма выпуска на карточках 100 000 и 300 000 на га и взрослой формы — 300 000 на га.

Результаты учета

№№ учета	Дата учета	Способ выпуска	Количество га	Выпущено трихограммы	Осмотрено кустов	Найдено		Из них заражено трихограммой	% заражения яичек трихограммой
						Яичек	Гусениц		
1	26/IX	Контроль	1	—	100	73	60	—	—
1	26/IX	В живом виде	1	300 000	100	108	—	77	71,3
1	26/IX	Развеска карточек	1	300 000	100	109	—	66	60,4
1	26/IX	То же	1	100 000	100	104	7	76	73,1
2	29/IX	Контроль	1	—	100	57	74	—	—
2	29/IX	В живом виде	1	300 000	100	133	—	102	76,7
2	29/IX	Развеска карточек	1	300 000	100	165	—	138	83,6
2	29/IX	То же	1	100 000	100	137	—	93	67,8

Средняя температура воздуха с 19 по 30/IX колебалась от 16 до 21,5°, средняя относительная влажность от 55 до 77%.

Учет эффективности. На каждой делянке было осмотрено 100 кустов по двум диагоналям делянки.

За время постановки опыта было проведено два учета. Первый учет на 6-й день после выпуска трихограммы и второй — на 8-й день.

Учеты проводились не только на зараженность яичек хлопковой совки, но и на плотность гусениц. Из таблицы видно, что плотность гусениц на отработанных участках была невелика (7 штук), а в контроле до 74.

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы.

1. Применение трихограммы против хлопковой совки вполне эффективно.

2. Наиболее ощутительный вред от хлопковой совки на хлопчатнике наблюдается от III генерации в июле, поэтому выпуск трихограммы на хлопчатнике необходимо производить, начиная со II генерации, с нормой выпуска 300 000 особей трихограммы.

В. П. Романова и Л. Ильинская
ВИЗР

Материалы к методике массового разведения Lariophagus distinguendes Först и его хозяев

Methods for large scale rearing of Lariophagus distinguendes Först and its hosts

Целью данной работы было:

1. Выбор хозяина, наиболее эффективного и удобного при массовом разведении (для последующего размножения паразита).

2. Установление условий содержания культур, обеспечивающих наиболее быстрое и надежное развитие как хозяина, так и паразита.

В качестве хозяина нами испытывались: амбарный долгоносик (*Calandra granaria* L.), рисовый долгоносик (*Calandra oryzea* L.) и хлебный точильщик (*Sitodrepa paniceum* L.), из которых последний был выключен из дальнейших опытов, как только выяснилась сравнительно большая продолжительность его развития и низкая плодовитость.

Из условий содержания зерна в культурах хозяев и паразита мы изучали влияние повышенной температуры (25, 30 и 40°С) на основные биологические показатели при влажности зерна в 15—16%: а) сроки развития и динамику выхода жуков; б) плодовитость и динамику яйцекладки.

Полученные данные, приводимые ниже и совпадающие в основном с указаниями многих авторов, позволяют сделать ряд практических указаний для непосредственной работы по разведению паразита и хозяина.

Сроки развития хозяина зависят в значительной степени от изменения температуры (табл. 1), сокращаясь на несколько дней при каждом повышении температуры на 1° в пределах до 30°С. — При содержании культуры выше указанных 30° долгоносики (амбарный в большей степени, рисовый — в меньшей) показывают ухудшение развития плодовитости, доходящее при 40°С до полного прекращения яйцекладки и гибели жуков (через 5—13 суток погибают все 100% жуков амбарного долгоносика и 25% рисового).

Таблица 1

Сроки развития хозяев при различных температурах на пшенице влажностью 15—16%

Температурные условия развития в °С	Рисовый долгоносик		Амбарный долгоносик		Хлебный долгоносик	
	Минимальные	Средние	Минимальные	Средние	Минимальные	Средние
18	51	$56,85 \pm 0,14$ $P = 0,25\%$	—	—	—	—
22	—	—	52	$57,28 \pm 0,23$ $P = 0,4\%$	—	—
23	36	$38,41 \pm 0,12$ $P = 0,31\%$	—	—	—	—
24	—	—	42	$48,20 \pm 0,55$ $P = 1,1\%$	50	54,9
26	—	—	35	$40,49 \pm 0,46$ $P = 1,1\%$	—	—
27	—	—	32	$37,08 \pm 0,16$ $P = 0,4\%$	—	—
30	—	$27,56 \pm 0,14$ $P = 0,51\%$	29	$33,89 \pm 0,11$ $P = 0,3\%$	44	47,2

Влажность зерна также имеет значение, но меньшее, чем температура. Оптимальная влажность 15—16%. Влажность зерна выше 18—20% задерживает развитие амбарных долгоносиков и вызывает до 30% гибели личинок вредителя.

На продолжительность развития долгоносиков влияет и культура, в которой происходит развитие жуков. При одних и тех же условиях температуры, влажности и проч. амбарный долгоносик развивается быстрее на ржи, чем на пшенице; рисовый же, наоборот, делает более скорую смену поколений на пшенице, чем на ржи.

Развитие амбарного долгоносика в кукурузе идет еще медленнее.

Отрождение молодых жуков происходит лучше всего при температуре 27—30°С.

По нашим данным, плодовитость амбарного долгоносика при воспитании его на пшенице при температуре в 27°С равняется 255, а при 30°С—292 яйцам; что касается продолжительности жизни, то она при воспитании на пшенице при температуре 27°С равняется 193, а при температуре 30°С — 202 дням. Относительно рисового долгоносика выяснилось, что при воспитании его на пшенице при температуре в 30°С его плодовитость равняется 260 яйцам, а продолжительность жизни не превышает 172 дней.

Продолжительность жизни и плодовитость обоих видов долгоносиков сильно падает при содержании их на ржи; так, при 27° наибольшее количество потомства одной самки амбарного долгоносика выражается всего лишь в 51, при 30°—в 96 жуков, а для рисового при 30°—в 178 жуков.

Откладка яиц самками идет очень неравномерно во времени и заметно зависит от температуры, при которой она происходит. Наиболее интенсивна яйцекладка амбарного долгоносика в период со 2—3-й пятидневки, считая со дня выхода молодых жуков из зерна, по 11—12 пятидневку; у рисового долгоносика откладка яиц начинается с первого дня жизни.

За этот период, т. е. за первые два месяца своей жизни, самки долгоносиков дают в среднем около 50—80% всего своего потомства, другая часть потомства долгоносиков развивается из яиц, отложенных самками в течение 3-го, 6-го и 9-го месяцев, т. е. яйцекладка идет весьма регулярно.

Сроки развития паразита также сильно зависят от температуры, давая ускорение в полтора раза при 30°С при сравнении со сроками развития при 25°С (табл. 2).

Таблица 2

При 25°С				При 30°С			
Минимальная		Средняя		Минимальная		Средняя	
♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
20	20	23,57 ± 0,06 P = 0,3%	22,51 ± 0,09 P = 0,4%	14	14	16,60 ± 0,08 P = 0,48%	15,74 ± ± 0,13 P = 0,83%

Вылет паразитов из зерен заканчивается полностью в 6—7 дней, причем самцы развиваются скорее самок.

Развитие паразита может быть задержано при воздействии на него низких температур, что и происходит в природных условиях в зимний период.

Ориентировочные опыты, проведенные с паразитами при воспитании их на амбарном долгоносике, показали возможность вызова искусственной задержки развития паразита как на стадии яйца, так и на стадии куколки.

Соотношение полов у *Lariophagus* в общем равно 2♀:1♂, но оно подвижно, меняясь от 0,76♀:1♂ до 1♀:1♂ в первые дни вылета до 2,60♀:1♂ в последние.

Плодовитость паразита при 30°С в среднем равна 36,1 яйца и при 25°С—37,5 яиц. Откладка яиц растягивается на 10—13 дней; суточная продуктивность самок колеблется в пределах 5—7 дней, падая до 2—1 яйца в последние 2—3 дня. Однако имеются отдельные случаи, когда самка в последние дни откладывала 4—5 яиц в день.

При расчетах на плодовитость самок при заражении культуры хозяина следует учитывать отмирание самок, которое идет быстрыми темпами, и через 6 дней после вылета дает около 50% гибели последних. Разведение паразитов наиболее эффективно на 30-дневных культурах долгоносиков, однако наездник способен заражать амбарного и рисового долгоносика возрастом от 10 до 40 дней, откладывая яйца в последнем случае на запоздавшие в своем развитии стадии хозяина, причем из яиц, отложенных на более ранние стадии развития долгоносиков, выходят паразиты меньшего размера.

Опыты с проникание паразита в толщу зерна показывают, что на глубину в 30 см паразит проникает уже на 2—3-й день (при отсутствии зараженных зерен на меньшей глубине) и способен, по нашим наблюдениям, преодолеть значительную толщу зерна.

Итак, мы видим, что:

1. Массовое разведение паразита следует производить на амбарном или рисовом долгоносике.

2. Разведение паразита и хозяина лучше всего производить при 30°С на зерне влажностью 15—16%; при этих условиях смена поколений паразита происходит каждый 21-й день, а долгоносика, в среднем, через 40 дней.

3. Для разведения хозяев наиболее пригодны долгоносики не моложе 2 (рисовый) — (амбарный) 6 дней и не старше $1^1/_2$—2 месяцев; в этот же период (до 2 месяцев) соотношение полов в группе одновременно вышедших жуков остается в пользу самок.

Выборка жуков производится при помощи сит с продольными отверстиями (1 × 0,25).

С. Н. Селиванова
Ворон. СТАЗРА

Роль хищных насекомых в размножении гороховой тли

The rôle of predators in the multiplication of the pea aphis Acyrthosiphon pisi Kalt

Гороховая тля в условиях Воронежской области дает вспышки массового размножения не часто. В числе факторов, регулирующих размножение этой тли, основными считаются метеорологические условия и хищные насекомые.

Наши наблюдения, проводившиеся в 1936 г. в колхозе „Железнодорожник" Таловского района Воронежской области, имели в виду выяснение роли указанных факторов с попутным учетом вредоносности тли.

Основным очагом тли в весенний период 1936 г. было люцерновое поле, откуда передвижение тли на горох началось в конце первой декады июня, но заметное размножение тли отмечено в конце июня, после небольшого дождя, выпавшего 22/VI.

Учет численности тли на горохе проводился путем ежедневного кошения сачком (по 10 двойных взмахов). Одновременно учитывалось и количество хищников.

Результаты учетов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Время учета	Температура воздуха в среднем	Относительная влажность за сутки	Количество на 10 двойных взмахов сачка					
			Тля	Имаго	Личинки	Имаго	Личинки	Личинка *Syrphidae*
				Coccinelidae		*Chrysopidae*		
4-я пентада VI	23,7	38	13,3	—	—	—	—	—
5-я „ VI	21,5	64	60,2	0,4	—	—	—	—
6-я „ VI	21,8	53	147,7	2,0	—	—	—	—
1-я „ VII	24,8	60	1 823,2	2,4	1,6	0,3	—	0,4
2-я „ VII	21,3	74	615,2	1,5	24,2	0,5	—	0,4
3-я „ VII	25,4	57	16,3	0,7	24,4	0,2	0,1	0,1
4-я „ VII	26,3	64	2,9	—	6,3	—	—	—

Достигнув максимума в 1-й пентаде июля, количество тли уже во 2-й пентаде этого месяца заметно снижается. В дальнейшем это снижение прогрессирует. Условия температуры и влажности воздуха в это время оставались близкими к таковым за период нарастания численности тли, хотя размножение ее в этот период проходило так же интенсивно, как и при нарастании тли; процент молоди в общей массе тли оставался неизменным (28,2% в 1-й пентаде июля и 29,3% во 2-й пентаде этого месяца при снижении плотности тли). Появление крылатых особей, говорящее о недостатках питающей среды, и приводящее к уменьшению количества тли на данной культуре, было ограничено: крылатые составляли только 1,2% от общей массы тлей. Следовательно, остается одна причина резкого снижения тли — уничтожение ее хищниками и, главным образом, личинками *Coccinelidae*, увеличение количества которых совпадает с понижением плотности тли, что ясно видно из таблицы 1. Та же таблица показывает, что размножение хищников наступило позже размножения тли. Массовое появление личинок *Coccinelidae* наблюдалось лишь через 3 пентады после начала интенсивного размножения тли. Личинки *Chrysopidae* запоздали на 5 пентад, и даже при массовом их размножении, в силу позднего появления (в предуборочный период), не могли бы оказать существенного влияния на снижение численности тлей. В это время началось уже естественное снижение вследствие загрубения корма. Переселение тли на горох совпало с началом его цветения. Задержка в размножении тли во 2-й декаде июня привела к тому, что к моменту интенсивного размножения ее фаза цветения гороха подходила к концу. Цветки в этот период составляли 32,7% при 41,6% уже вполне сформировавшихся бобов в фазе „лопаточки". Из всех органов растения цветки наиболее подвержены нападению тли, что видно из таблицы 2.

Таблица 2

Средняя степень поражения в баллах (по четырехбалльной шкале)

Бобы	„Лопаточка"	Цветки
1,4	1,9	2,7

Условия 1936 г., в силу пониженной влажности и высокой температуры воздуха, были таковы, что некоторая часть органов плодоношения, заложенных у растений, не могла образовать бобов и даже без вмешательства тли не дала урожая. Так как тля поражала главным образом запоздавшие цветки, в большинстве случаев не давшие бобов и у здоровых растений, то тля при данном стечении обстоятельств не могла оказать существенного влияния на урожай гороха. В подтверждение этого приводится таблица 3.

Таблица 3

Средняя степень поражения тлей органов плодоношения	% органов плодоношения, давших урожай	Средний вес зерен 1 боба		Достоверность разницы	Средний вес урожая с растений в г
		M	± m		
—	54,6	0,69	0,04	—	1,67
1,4	61,7	0,63	0,07	0,8	1,16
2,5	53,2	0,54	0,09	1,5	0,99

Выводы. 1. Одним из главных факторов, сдерживающих размножение гороховой тли, являются хищные насекомые (божьи коровки и их личинки), интенсивное размножение которых начинается примерно через 15 дней после начала массового размножения тли. В силу этого сдерживающая роль хищников проявляется лишь во втором периоде размножения тли.

2. Расселение тли на горохе обычно совпадает с началом цветения последнего и наиболее поражаемыми органами оказываются цветки.

3. При наличии неблагоприятных метеорологических условий для размножения тли в начале ее расселения по однолетним бобовым, что имело место в 1936 г., тля размножается, главным образом, на запоздалых цветках. В условиях засушливого 1936 г. эти цветки оказались бесплодными и опадали под влиянием засухи, независимо от повреждения тлей. В силу этого вредоносность тли на горохе в 1936 г. сводилась почти к нулю.

Е. П. Сидоровнина
АзСТАЗРА

Производственный опыт по применению трихограммы в борьбе с яблоневой плодожоркой в Азербайджане в 1936 г.

A field experiment with Trichogramma for the control codling moth in Azerbaidzhan

Опытами ВИЗР и АзСТАЗРА в 1935 г. по применению трихограммы в борьбе против яблоневой плодожорки было установлено, что применение этого паразита снижает зараженность урожая плодожоркой на 50—60%.

На основе этих результатов, Союзнаркомзем и ВИЗР поручили АзСТАЗРА в 1936 г. проведение широкого производственного опыта по применению трихограммы на площади 200 га садов, с целью проверки этого метода в производственных условиях и освоения его в совхозах и колхозах.

Для выполнения этой задачи была реорганизована и значительно расширена лаборатория АзСТАЗРА по разведению трихограммы и созданы две новые вспомогательные лаборатории в Кубинском районе: одна — в совхозе № 2, другая — в колхозе.

В 1936 г. нами было обработано трихограммой 220 га сада.

Полевые опыты. Обработка садов трихограммой производилась в период яйцекладки второй генерации плодожорки в следующие сроки: 1) в момент начала яйцекладки; 2) в период начала массовой яйцекладки; 3) в конце массовой яйцекладки, при двух нормах выпуска — 150 и 300 карточек на га двумя способами: в карточках и выпуском имаго.

Сроки яйцекладки плодожорки в природных условиях устанавливались соответствующими наблюдениями ее биофенологии.

Учет эффективности производился на трех стандартных сортах: Канадский ренет, Шампанский и Сары-Турк путем ежедекадного анализа падалицы и урожая на зараженность их плодожоркой.

Производился также учет интенсивности заражения урожая плодожоркой, который затем маркировался для выявления качественного улучшения урожая и экономической эффективности паразита. Дополнительно учитывалась зараженность яиц плодожорки трихограммой, чтобы

еще раз убедиться в отсутствии в кубинских садах местной трихограммы и подтвердить полученные в 1935 г. данные о разлете трихограммы. С этой целью при постановке опытов брались не отдельные контрольные деревья на опытных делянках, а целые контрольные участки.

Из 10 садов, взятых под обработку, 5 участков было намечено опытных, что составляло 45% всей обработанной площади.

На этих участках выбирались делянки, составлявшие примерно 0,1 часть площади, где и намечены были все опытные деревья.

Вследствие многообразия ассортиментов яблонь (при стандарте в 6 сортов) было довольно трудно подобрать требуемые сорта в соответствующем количестве. Этим поневоле ограничивались рамки опытов, схема которых видна из таблицы 1.

Таблица 1

Название участков	Норма выпуска в карточках на га	Дата выпуска трихограммы	Способ выпуска	Количество учетных деревьев по сортам		
				Канадский ренет	Шампанский ренет	Сары-Турк
Совхоз № 2, участок сада № 3-а	300	21/VII—1/VIII	В карточках	10	15	—
То же, участок № 3-в	150	21/VII	Тоже	10	10	—
Коопхоз № 2 Горпо, участок № 1	300	22/VII—1/VIII	„	20	25	25
Совхоз Азнефть	150	22/VII и 5/VIII	„	10	10	10
Совхоз № 11, участок № 5	300	21, 22/VII и 9/VIII	В виде имаго	10	10	10
Совхоз № 11	Контроль № 1	—	—	10	15	15
Колхоз АзЦИКа	Контроль № 2	—	—	—	—	10
Колхоз № 2 Горпо	Контроль № 3	—	—	—	10	10

Из этой схемы видно, что не на всех опытных делянках удавалось найти требуемые сорта.

Кроме того, в процессе сбора урожая, благодаря непрерывным дождям и холодной погоде, часть урожая с опытных деревьев совершенно осыпалась. Так, на участке № 3 совхоза № 2 вместо 10 деревьев Шампанского ренета пришлось учесть только 5 деревьев. То же по совхозу Азнефть и коопхозу № 2. Таким образом, под учет эффективности было взято 230 деревьев, вместо 245.

Результаты применения трихограммы против плодожорки сведены в таблице 2.

Мы видим, что эффективность трихограммы на урожае по всем 3 сортам в участках, сильно зараженных плодожоркой, равна от 65 до 94,5% при норме выпуска в 300 карточек на га сада, причем разницы в способе выпуска трихограммы (в виде имаго и в карточках) почти не наблюдается.

Таблица 2

Название участков	Норма выпуска	Канадский ренет		Шампанский ренет		Сары-Турк	
		% зараженных плодов	% снижения зараженных по отношению к контролю	% зараженных плодов	% снижения зараженных по отношению к контролю	% зараженных плодов	% снижения зараженных по отношению к контролю
Совхоз № 2, участок № 3	300	6,9	73,3	11,8	65,6	—	—
Коопхоз № 2 (Горпо)	300	3,2	87,6	6,2	81,6	6,0	80,2
Совхоз Азнефть	150	1,4	94,5	9,1	73,5	8,1	73,6
Совхоз № 11 и колхоз АзЦИКа	Контроль № 1	—	—	—	—	—	—
	Контроль № 2	25,9	—	34,4	—	30,4	—
Совхоз № 2, участок № 3в	150	—	—	4,0	23,1	1,8	33,2
Коопхоз № 2 (Горпо)	Контроль № 3	—	—	5,2	—	2,7	—
Совхоз № 1, участок № 5	300	1,8	93,0	3,3	83,3	6,0	77,3
Совхоз № 11, колхоз АзЦИКа	Контроль № 1	—	—	19,7	—	26,4	—
Коопхоз № 2 (Горпо)	Контроль № 2	—	—	—	—	—	—
	№ 3	—	—	—	—	—	—

Только на участке (№ 3) с значительно пониженной зараженю плодожоркой (5—7%) эффективность трихограммы, при норме 150 карточек на га, незначительная (23—33%). Видимо, изреженное количество яиц плодожорки на дереве затрудняет их поиски трихограммой, что говорит о необходимости в этих случаях повышать норму выпуска до 300 карточек на га.

Анализы зараженности урожая, проведенные в различных частях отработанного участка коопхоза № 2 (Горпо), показали, что трихограмма распределяется довольно равномерно по массиву и колебания в снижении процента зараженности незначительны — от 69,7 до 80,2.

На участке № 3-а совхоза № 2, где в 1935 г. впервые было подмечено явление разлета трихограммы, в 1936 г. наблюдалась та же картина. В правой половине сада, в направлении господствующего ветра, процент зараженности яиц и снижения червивости был 79,9, несмотря на то, что на этой делянке (2 га) карточки не вывешивались, в то время, как на граничащем отработанном участке процент снижения червивости был 65,6. Видимо, трихограмма, разносимая ветром, скоплялась в правой половине сада.

Мы привели результаты эффективности трихограммы против плодожорки только по урожаю, так как суммарные данные по падалице и урожаю почти ничем не отличаются, что еще раз подтверждает высокий эффект действия трихограммы.

Выпуск трихограммы в живом виде дает почти такие же результаты, как и в карточках. Преимущество его состоит в том, что сокращается количество точек выпус тобы вывешивать коробочку

с карточкой на каждое дерево, пакеты или стеклянные банки с карточками размещались в 10—20 точках на га, чем сокращалось потребное количество рабочей силы при развешивании. Благодаря разлету и расселению трихограммы, в конечном итоге весь отработанный участок оказывается более или менее равномерно зараженным, как мы это видим на участке № 3-а совхоза № 2.

Относительно норм выпуска на га полагаем, что на сильно зараженных участках норма 300 карточек трихограммы на га вполне достаточна, на слабо зараженных участках норму следует увеличить.

Опыт организации совхозно-колхозных лабораторий показал, что эти лаборатории за операционный период сумели хорошо освоить технику разведения зерновой моли и трихограммы и дать материал для обработки 10 га садов, что для первого года в примитивных условиях надо считать немалым успехом.

Из проведенной работы можно сделать следующие выводы.

1. Опыт применения трихограммы в широких производственных условиях показал высокую эффективность паразита по всем сортам, доходящую до 82%, а по отдельным сортам до 94,5% на всех сильно зараженных участках при норме выпуска 300 карточек на га.

2. Выпуск трихограммы в виде имаго показывает, что этот способ дает почти такой же эффект, как и в карточках, и может быть рекомендован в широкое производство, что не исключает возможности применять на сильно зараженных участках (для более равномерного снижения процента зараженности) прежний способ развешивания карточек на каждое дерево.

3. Полученные в 1935 г. данные об отсутствии в кубинских садах местной трихограммы и о разлете трихограммы с мест выпуска целиком подтвердились работами 1936 г.

4. При выборе контроля необходимо брать отдельные участки, отстоящие от отработанных трихограммой площадей на расстояние не менее 500 м, подбирая их по степени зараженности, так как в противном случае получаются несравнимые данные.

5. Передавая в производство применение трихограммы через совхозно-колхозные лаборатории, необходимо вместе с тем организовать и центральные районные или республиканские лаборатории, которые явились бы показательными при дальнейшем улучшении и рационализации применения этого весьма эффективного метода в условиях социалистического сельского хозяйства.

РАЗДЕЛ X

ПРИМЕНЕНИЕ БИОМЕТОДА ПРИ ПОМОЩИ ГРИБНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

SECTION X

Biological control with fungous and bacterial diseases

Д-р В. П. Поспелов
ВИЗР

Условия заражения насекомых белой и зеленой мюскардиной

Methods of infecting insects with entomogenous fungi

Выяснение условий заражения насекомых грибными заболеваниями имеет важное практическое значение, потому что в то время как в природе насекомые часто становятся жертвой грибных эпизоотий, применение грибов для борьбы с насекомыми лишь при некоторых, не всегда выясненных условиях, является эффективным.

Опыты лаборатории для выяснения этих условий производились с белой мюскардиной (*Beauveria bassiana*), выделенной из лугового мотылька при эпизоотии в природе осенью 1935 г., и с зеленой мюскардиной (*Metarrhizium anisopliae*), выделенной при лабораторной эпизоотии из личинки хлебного жука.

Культура обоих грибов поддерживалась на пивном сусле. Кроме того, культура зеленой мюскардины велась также на растворе мелиссы.

Белая мюскардина применялась для заражения гусениц лугового мотылька; зеленая мюскардина применялась для заражения личинок и имаго свекловичного долгоносика и личинок хлебного жука.

Для опытов с луговым мотыльком применялось опрыскивание растений с гусеницами взвесью культуры *Beauveria bassiana* в воде или опыливание чистыми спорами. Опыты ставились в лаборатории в Ленинграде А. А. Евлаховой при температуре 25° и влажности 80—90%. В результате опытов после опрыскивания наблюдалась полная гибель гусениц на 7-й день, а после опыливания такая же смертность достигалась на 3—4-й день, при полном сохранении живых гусениц в контроле.

При аналогичных опытах В. Ф. Волкова в Скадовске, которые ставились 18—25 июня при температуре 20—23° и влажности 54—82% с гусеницами, взятыми в природе, смертность гусениц 2—3-го возрастов доходила до 100%. В контроле наблюдалась смертность до 70%. При анализе погибших в опыте гусениц оказалось, что от грибного заболевания погибло 60%, от паразитов — 40%.

В полевых опытах при температуре 22—24° с максимумом до 36,6° и влажностью от 71 до 25% оказалось здоровых гусениц и куколок 57%, больных 29%, зараженных паразитами — 14%. При анализе вылетевших из куколок бабочек часть их также оказалась зараженной грибом. Равным образом и опыты с действием культуры *Beauveria bassiana* против гусениц озимой совки и капустной белянки, ставившиеся Л. Толстухиной в лаборатории при температуре 20—22° и влажности 54—85%, давали 80—100% смертности, причем у капустной белянки смертность наступала на 3—4-й день, а у озимой совки — на 9-й день, хотя питание гусениц прекратилось на 4-й день.

В полевом опыте производилось опыливание капусты с посаженными на нее гусеницами. Из 10 гусениц на 2-й день погибло 3, на 4-й день — 4. Остальные гусеницы ушли с куста.

При опрыскивании капусты в садке смерть гусениц наблюдалась на 4—5-й день, но уже со 2-го дня гусеницы переставали питаться и расползались с растений на стенки садка.

Заражение бабочек лугового мотылька белой мюскардиной производилось путем размешивания спор мюскардины в пивном сусле (1 куб. см культуры на 100 куб. см воды), которое давалось бабочкам. Бабочки, кормившиеся зараженным суслом, погибали начиная со 2-го по 6-й день, причем во влажной камере они покрывались мицелием со спороношением *Beauveria*. Вскрытие бабочек обнаружило проникновение гриба внутрь яйцевых трубочек.

Культура зеленой мюскардины применялась С. Голощоковым на Мироновской опытной станции против личинок и жуков свекловичного долгоносика. Результаты опытов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Время опыта	Количество личинок	Условия опыта	Процент здоровых личинок	Процент зеленой мюскардины	Процент красной мюскардины	Процент гнильца
5—12/VIII	28	В почвенном садке; земля смешана со спорами	—	85,7	—	14,3
6—18/VIII	27	В почвенном садке; личинки на корнях свеклы обсыпаны спорами	—	81,4	—	18,6
6—18/III	12	Контроль	25,0	50,0	—	25,0
15/VII—18/VIII	37	Делянка посева свеклы полита водой и замульчирована. В почву внесены личинки, пораженные зеленой мюскардиной	56,8	43,2	—	—
15—18/VII	53	В политую и замульчированную делянку внесены споры зеленой мюскардины	54,8	45,2	—	—
15/VII—18/VIII	66	Мульчированный и политый контроль	57,0	43,0	—	—
15/VII—18/VIII	37	Контроль на почве сухой, немульчированной	55,0	45,0	—	—
28/VII—17/VIII	52	На посеве свеклы внесены в почву споры зеленой мюскардины после поливки	48,0	47,0	5	—
28/VII—17/VIII	378	Контроль в совхозе	53,0	42,0	5	—

Заражение жуков свекловичного долгоносика производилось путем опыливания спорами зеленой мюскардины в два срока: в мае — в период яйцекладки и в августе — при отрождении молодых жуков. В обоих случаях наблюдалась 100% смертность жуков, причем в контроле осенью все жуки остались живыми. В весеннем опыте за период с 20 мая по 12 июня погибло в контроле 24% жуков. С результатами опытов заражения личинок свекловичного долгоносика зеленой мюскардиной интересно сравнить результаты опыта Я. И. Принца и А. А. Евлаховой с заражением зеленой мюскардиной личинок хлебного жука, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2

pH почвы	Количество личинок	Результаты внесения в почву зеленой мюскардины	Результаты воспитания личинок в контроле
4	3	3 личинки на 15-й день погибли от зеленой мюскардины	1 личинка на 32-й день погибла от зеленой мюскардины
6	3	1 личинка на 27-й день погибла от зеленой мюскардины	1 личинка погибла на 27-й день от гнильца
8	3	3 личинки на 27-й день погибли от зеленой мюскардины	Все личинки здоровы на 32-й день

Сопоставляя полученные результаты опытов, можно вывести заключение, что штамм белой мюскардины (*Beauveria bassiana*), употреблявшийся в опытах, оказался патогенным для гусениц лугового мотылька и озимой совки в лабораторных условиях и для гусениц капустной белянки как в лабораторных, так и в полевых условиях, а также для бабочек лугового мотылька в лабораторных условиях.

В полевых условиях в районе Скадовска при засухе 1936 г. культура оказала более слабое действие.

Условия действия зеленой мюскардины на взрослых жуков свекловичного долгоносика близко подходят к действию белой мюскардины на гусениц лугового мотылька и капустной белянки в лаборатории. В полевых условиях действие культуры на жуков свекловичного долгоносика ослабляется при высокой температуре. Действие зеленой мюскардины на личинок свекловичного долгоносика и хлебного жука обусловливается комплексом факторов, еще не вполне выясненных. Лишь в опытах в почвенном садке действие зеленой мюскардины значительно увеличивало процент естественного заболевания личинок мюскардиной (85% в опыте и 50% в контроле). В опытах же внесения спор мюскардины в почву на посевах свеклы процент заражения личинок мало отличался от процента заражения в контроле. Вместе с тем в опытах есть указание на то, что процент заболевания мюскардиной стоит в связи с ухудшением условий развития свеклы и личинок долгоносика. На участке, политом и замульчированном, процент заболевания мюскардиной был меньше, чем на сухом немульчированном контроле.

То же заключение приходится сделать и по отношению к действию pH почвы. При уклонении кислотности почвы от средней величины pH = 6 как в сторону большей, так и в сторону меньшей кислотности наступает полная гибель личинок от внесения зеленой мюскардины. При pH = 6 личинки, как в опыте, так и в контроле, слабо заражаются мюскардиной. Те же результаты получаются от заражения личинок майского жука

белой мюскардиной (*Botrytis tenella*). Интересно вместе с тем, что в контроле при усилении кислотности почвы наблюдается небольшой процент гибели личинок от зеленой мюскардины. С этим согласуются и данные полевых опытов, при которых наблюдалось увеличение самостоятельного заболевания мюскардиной при неблагоприятных условиях развития свеклы и личинок долгоносика, как, например, в сухом контроле на свекле в Мироновке.

При исследовании трупов личинок, погибших от заражения зеленой мюскардиной, лишь в редких случаях наблюдается проникновение гиф гриба снаружи через кожу. Развитие гриба начинается в жировом теле и эпителии трахей и лишь после прорастания через ткани тела личинки мицелий с конидиеносцами пробивается наружу. Получается впечатление, что гриб в неисследованной еще форме уже существует в организме насекомого и заражение внесением спор или ухудшение условий существования вызывает один и тот же эффект—повышение вирулентности гриба и разрастание его мицелия в тканях тела личинки.

Интересный случай заражения мюскардиной в стадии яйца наблюдался в лаборатории М. В. Пилатом. В яйцах майского жука в начале их эмбрионального развития наблюдались нити мицелия, стоящие в связи с ядрами и проходящие между желточными шарами. Так как из яиц той партии, в которой наблюдалось заражение мюскардиной, вышли нормальные личинки, то можно предположить, что зародыши мюскардины могут быть у насекомого еще на стадии яйца. Через яйцо они могут быть переданы и личинке, у которой при действии факторов, угнетающих развитие личинки, они могут перейти из состояния симбиоза в состояние паразитизма, результатом чего и является заболевание мюскардиной.

В. Ф. Волков
ВИЗР

Испытание белой мюскардины в борьбе с луговым мотыльком

Testing the entomogenous fungus Beauveria bassiana in the control of Loxostege sticticalis

Культура гриба *Beauveria bassiana* для опыта выделена из гусениц лугового мотылька, полученных из Славгородского района Западно-Сибирского края, штамм № 1—5, и из бабочки озимой совки, обозначаемая далее № 6—7.

При размножении культуры на пивном сусле отмечено, что рост мицелия *Beauveria bassiana* и спороношение начинаются на 3—4-й день. Съемка культуры на просушку производилась на 9—12-й день. Отмечено также, что на 12—15-й день в флаконах с закончившимся спороношением вновь начинается бурный рост мицелия и на 5—7-й день спороношение, что позволяет сделать заключение о наличии в использованном пивном сусле достаточного количества питательных веществ и уменьшить применяемую толщину слоя пивного сусла для размножения культуры.

Результаты лабораторных и полевых испытаний. В первых двух вариантах лабораторных испытаний, проведенных в Ленинграде при температуре 23—25°С и относительной влажности 86—95%, установлена смертность гусениц от штамма № 6 = 80%, от штамма № 7 = 50%.

Третий вариант испытаний проводился в Скадовском районе с 18 по 25 июня, при температуре 20—23,6°С и относительной влажности 54—82%. Для опыта были взяты гусеницы 2-го и 3-го возрастов из природы. Результаты испытаний приведены в следующей таблице.

№ штаммов	Общее количество гусениц	Погибло от грибных заболеваний на 3—7-й день	Погибло от паразитов	Окуклилось
1	10	5	—	—
2	10	6	4	—
3	10	6	4	—
4	10	8	2	—
5	10	5	5	—
Контроль	10	2	4	4
6	10	3	5	2
7	10	2	6	2
Контроль	10	—	8	2

В последующих 5 вариантах испытаний, проводившихся с 15 июля по 5 августа 193о г. на опытной станции каучука и гуттаперчи в Скадовском районе, в условиях, близких к природным, штаммы под № 1—5 всегда давали хорошие результаты, особенно выделился штамм № 4, давший во всех вариантах (опрыскивание и опыливание; различные возрасты гусениц и дозировки) 100% смертность гусениц.

Во время испытания установлено, что опыливание дает бо́льшую смертность по сравнению с опрыскиванием. Понижение относительной влажности оказывает отрицательное действие на патогенность гриба.

Девятый вариант опыта проведен в эксикаторах, в условиях постоянной влажности 75—85%, при средней дневной температуре 22—28°С с гусеницами 3-го возраста. Все пять штаммов дали 100% смертность на 3—5-й день.

В штаммах № 1 и 2 по одной гусенице, из 10 в каждом случае, на 5-й день завили кокон. Во вскрытых на 2-й день этих коконах гусеницы оказались погибшими от грибного заболевания. Гибель гусениц уже в коконах часто наблюдалась и в предыдущих вариантах опыта. В контроле 70% гусениц нормально питались, окуклились и вылетевшие бабочки откладывали яйца.

Кроме гусениц, мы провели испытание действия *Beauveria bassiana* на бабочек лугового мотылька. Испытание проведено с 6 по 19 августа с бабочками лугового мотылька, только что вылетевшими из куколок. Опыт проводился в стаканах с сухим и влажным песком, куда помещались пробки с 5, 10, 20, 30 и 50% раствором меда в воде, зараженного и незараженного *Beauveria bassiana*. В каждый стакан отсаживались самка и самец. В большинстве стаканов опыта и контроля наблюдалось питание бабочек и на 4—7 день оказалось погибших от грибных заболеваний в опыте 90% самок и 60% самцов, в контроле (контроль ставился к каждой паре) — 20% самок и 50% самцов. При дальнейшей посадке новых бабочек вместо погибших, соответственно самца или самки, отмечалась значительная гибель их в опыте.

В зараженных стаканах откладка яиц совершенно отсутствовала, в контрольных же наблюдалась яйцекладка.

Гибель бабочек в контроле в большинстве случаев, как показала проверка, произошла от заражения их *Beauveria bassiana*, что объясняется недостаточной чистотой работы.

Полевое испытание действия *Beauveria bassiana* на гусениц лугового мотылька проводилось с 6 июня по 10 июля на поле сорго, сильно заросшем лебедой. Плотность гусениц на опытных и контрольных участках составляла в среднем 500—600 штук на 1 кв. м. Возраст преимущественно 3-й. Среднедневная температура за время опыта была 22,7—24°С с максимумом 30—36°С, при относительной влажности 50—71%. Метод — опрыскивание.

Ежедневные учеты на опрыснутых и контрольных делянках (всего было 22 делянки по 100 кв. м) дали отрицательные результаты независимо от времени опрыскивания и дозировки. Анализ коконов, проводившийся с 25 июня по 10 июля, показал также слабую патогенность *Beauveria bassiana* штаммов № 6 и 7. Гибель гусениц от грибных заболеваний на опытных делянках отмечена не выше, чем на контрольных.

Хотя полевые испытания *Beauveria bassiana* в Скадовском районе, при значительной плотности гусениц, дали отрицательные результаты, что может быть объяснено: а) слабой вирулентностью штаммов № 6 и 7; б) высокой температурой (надпочвенный термометр показывал в час дня до 57°С) и низкой относительной влажностью воздуха, все же перспектива применения *Beauveria bassiana* в борьбе с гусеницами лугового мотылька вполне доказана лабораторными испытаниями в условиях, близких к природным, особенно штамма под № 4.

Несомненно также, что *Beauveria bassiana* имеет большую перспективу в борьбе с бабочками лугового мотылька в местах наибольшего скопления последних, особенно при повышенной температуре и относительной влажности воздуха. При утреннем опрыскивании бабочки лугового мотылька питались каплями воды, зараженной спорами, даже при наличии нектара в цветах и с большей жадностью — при недостатке нектара.

Разлетающиеся и гибнущие бабочки могут служить источником эпизоотий насекомых в природе.

А. Я. Зайцева
ВИЗР

Применение бацилл Метальникова в борьбе с вредителями капусты и кукурузной головней

Application of Metalnikov's bacilli in controlling cabbage pests and maize smut

Работа по применению бактериального метода борьбы с вредителями сельского хозяйства ведется лабораторией с 3 штаммами культур бацилл Метальникова, обозначаемыми у нас за №№ 1, 2, 3 и полученными от Метальникова в 1929 г.

Работа 1936 г. являлась продолжением работы 1935 г., где в основном велось испытание вирулентности бацилл Метальникова на вредителях огородных культур путем применения смеси 3 штаммов культур бацилл Метальникова в свежем виде. Эти опыты 1935 г. не только в лабораторных, но и в полевых условиях дали 100% смертность с целым рядом вредителей, как-то: с капустной и репной белянкой и капустной молью.

Работа 1936 г. является завершением работы 1935 г. с более детальной разработкой методики применения данной культуры. От применения свежих культур, которые смывались с культуры на твердой среде перед употреблением, в 1936 г. мы перешли на изготовление порошка, который или прямо употреблялся методом опыливания, или из него готовилась водная эмульсия для опрыскивания. Вначале было изготовлено небольшое количество этого порошка. Испытание сохранения вирулентности спор в этом порошке было проведено в лабораторных условиях на гусеницах лугового мотылька. В этих опытах были получены удовлетворительные результаты, что видно из таблицы 1.

Эти результаты примерно сходились с результатами применения против лугового мотылька свежей культуры, из чего можно было сделать вывод, что вирулентность спор в порошке не теряется.

После этих опытов мы перешли к массовому изготовлению порошка.

Для этого культура сеялась в плоские флаконы (емкостью 250 куб. см) на щелочной картофельный агар. Эти флаконы оставлялись при комнатной температуре. Через 10 дней вся поверхность агара заполнялась спорами. Споры всех 3 штаммов, взятых в одинаковом количестве, смывались вместе водой. К этой взвеси добавлялась картофельная мука с целью обеспечения быстрого подсыхания воды и предохранения от гниения спор. Полученная масса оставлялась на просушивание, после чего растиралась в ступке до получения тонкого порошка.

Перед смыванием культура микроскопировалась для проверки ее чистоты.

Весной, когда явилась возможность достать живой материал, лабораторные опыты были дополнены опытами с гусеницами огородных вредителей. Испытание этого порошка велось методом опыливания и методом опрыскивания. При опрыскивании бралось 220 г порошка на 1 л воды. Результаты приведены в таблице 1.

После лабораторных испытаний опыты были перенесены в полевые условия. Они проводились в хозяйстве совхоза им. 14-й Годовщины Октября и на участке ВИЗР на Кировском острове А. П. Транше и О. Н. Андреевой.

Испытание этого порошка проводилось на вредителях огородных культур методом опыливания и методом опрыскивания. Методом опыливания опыт проводился главным образом на растениях с сухой поверхностью листьев, небольшая же часть растений опыливалась после смачивания поверхности листьев. При методе опрыскивания эмульсия готовилась из порошка из расчета 250 г на 1 л воды. Результаты полевых опытов, которые даны в таблице 2, дают подтверждение лабораторных испытаний в отношении сохранения вирулентности спор бацилл Метальникова при применении этого метода против целого ряда гусениц.

При методе опыливания без предварительного смачивания листьев процент гибели капустной моли доходит до 92, капустной огневки — до 87, капустной белянки — до 88. Необходимо заметить, что есть прямая зависимость действия культуры от температуры: 88% гибели наблюдается при температуре 24° и 26% гибели — при 14°.

Сравнивая опыты по опыливанию и опрыскиванию, приходится сделать вывод в пользу последнего, так как полученная смертность при опрыскивании доходит до 100%.

Попутно с этими опытами был поставлен опыт по уменьшению дозировок в применении данной культуры. Из таблицы 2 в опыте № 17 мы видим, что уменьшение количества флаконов до 3 штук на 1 л воды дает смертность 94%. В дальнейших испытаниях предполагается повести

Таблица 1

№№ опытов	Объекты	Возраст	Количество гусениц	Количество повторностей	Дата	Метод опыта	Смертность по дням (Количество штук) 1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	12-й	Итого в процентах
1	Луговой мотылек	5	10	2	26/VI	Опыливание	—	—	—	—	—	—	—	—	0
		5	10	1	26/VI	Контроль	—	—	—	—	—	—	—	—	0
2	Луговой мотылек	2	10	1	11/I	Опыливание	—	—	4	—	—	—	—	—	40,0
		2	10	1		Контроль	—	—	—	—	—	—	—	—	0
3	Луговой мотылек	3	45	1	—	Опрыскивание	—	—	4	9	9	20	11	24	53,0
		4	45	1	26/I	Опрыскивание	—	3	1	6	—	—	—	9	42,0
		3—4	45	1	26/I	Контроль	4	—	—	—	—	—	—	—	8,4
4	Луговой мотылек	2	50	1		Опрыскивание	—	3	3	—	7	12	19	—	88,0
		3	50	1		Опрыскивание	—	1	1	4	—	9	17	—	64,0
		4	50	1	8/VI	Опрыскивание	—	—	—	—	—	3	6	1	20,0
		2	50	1		Контроль	—	—	—	—	4	—	—	—	8,0
		3	50	1		Контроль	—	—	—	—	14	—	—	—	28,0
		4	50	1		Контроль	—	—	—	—	0	—	—	—	0
5	Кукурузный мотылек	2	25	1	26/I	Опыливание	—	—	3	—	—	22	—	—	100,0
		2	25	1		Контроль	—	7	—	1	—	—	—	—	32,0
6	Капустная белянка	3	20	2	8/VI	Опыливание	4	16	3	9	6	—	2	—	100,0
		3	20	1		Контроль	1	—	—	1	—	2	—	—	15,0
7	Капустная белянка	4	20	2	10/VI	Опрыскивание	—	23	5	9	—	1	—	—	95,0
		4	20	1		Контроль	—	—	—	—	—	—	—	—	0
8	Репная белянка	4	20	1	11/VI	Опрыскивание	—	9	3	3	5	—	—	—	100,0
		4	20	1		Контроль	—	—	—	—	—	—	—	—	0
9	Репная белянка	4	21	1	11/VI	Опыливание	—	1	9	7	3	1	—	—	100,0
		4	20	1		Контроль	—	—	—	—	—	—	—	—	0
10	Капустная моль	5	10	1	7/VIII	Опрыскивание	—	9	—	1	—	—	—	—	100,0
		5	10	1		Контроль	—	—	—	—	—	—	—	—	0

Таблица 2

№№ опытов	Объекты	Температура	Дата	Методика опыта	Количество растений	Количество гусениц	Результат в процентах			
							Ушло	Живых	Мертвых	Заражено
1	Капустная моль . . .	23	4/VIII	Опыливание	2	200	12,5	8,0	92	0
				Контроль	10	197	13,0	87,0	0	0
2	Капустная белянка . .	23	2/VII	Опыливание	10	145	23,0	18,0	77	5
				Контроль	5	42	55,0	45,0	0	0
3	Капустная белянка . .	24	10/VII	Опыливание	10	181	29,0	18,0	79	3
				Контроль	5	50	50,0	18,0	0	32
4	Капустная белянка .	24	22/VII	Опыливание	10	1 187	37,0	8,0	88	4
				Контроль	5	95	7,0	55,0	0	38
5	Капустная белянка .	14	13/IX	Опыливание	10	300	67,0	37,0	26	37
				Контроль	6	112	89,0	11,0	0	0
6	Капустная белянка . .	14	19/IX	Опыливание	10	200	50,0	38,0	45	17
				Контроль	6	125	77,0	29,0	0	0
7	Капустная огневка . .	23	17/VII	Опыливание	10	1 2	12,0	13,0	87	0
				Контроль	5	45	60,0	40,0	0	0
8	Репная белянка	22	26/VII	Опыливание	15	140	34,0	23,0	77	0
				Контроль	5	50	32,0	68,0	0	0
9	Капустная совка . . .	25	19/VII	Опыливание	20	194	23,0	55,0	45	0
				Контроль	5	19	74,0	26,0	0	0
10	Капустная белянка . .	23	9/VIII	Опыливание на смоченное растение	13	774	6,6	7,0	93	0
				Контроль	12	926	72,6	28,4	0	0
11	Капустная белянка .	29	10/VIII	Опрыскивание 250 г на 1 л	16	1 250	14,0	3,0	97	0
				Контроль	12	856	84,0	16,0	0	0
12	Капустная белянка . .	24	22/VII	Опрыскивание 250 г на 1 л	12	1 697	33,0	4,0	89	7
				Контроль	5	189	62,0	19,0	0	9
13	Капустная белянка . .	23	26/VII	Опрыскивание 250 г на 1 л	6	575	31,0	0	100	5
				Контроль	3	103	36,0	64,0	0	0
14	Капустная белянка . .	22	29/VII	Опрыскивание 250 г на 1 л	3	160	40,0	17,0	83	0
				Контроль	3	65	30,0	70,0	0	0
15	Капустная белянка . .	16	4/IX	Опрыскивание	6	180	43,0	14,0	69	17
				Контроль	5	92	49,0	51,0	0	0
16	Репная белянка	24	23/VIII	Опрыскивание	10	100	10,5	27,0	73	0
				Контроль	5	50	74,0	26,0	0	0
17	Капустная белянка . .	24	13/VIII	Опрыскивание						
				9 флаконов	10	17	33,0	0,18	99	—
				6 флаконов	10	26	21,0	2,0	98	—
				3 флакона	10	254	12,0	7,0	94	—
				Контроль	10	369	94,5	5,4	—	—

это снижение и дальше, что удешевит метод. Из вышеописанных опытов выясняется сильная вирулентность бацилл Метальникова против гусениц овощных вредителей. Но вирулентность этих бацилл не ограничивается только действием на насекомых, а проявляется также в антагонистическом действии в отношении паразитных грибов растений.

В работах Jonson и Bamberg указан целый ряд бактерий, у которых выявлена антагонистическая способность в отношении *Ustilago zeae*, *Ustulago avenae* и ряда других грибов.

Антагонизм бацилл Метальникова по отношению к грибам *Ustilago zeae* был отмечен В. П. Поспеловым в отчете о результатах работ лаборатории болезней насекомых за 1935 г.

Лабораторные опыты по испытанию антагонизма бацилл Метальникова к кукурузной головне в 1936 г. были проверены автором в полевых условиях на полях Молдавской опытной станции. В этих опытах культура бацилл Метальникова употреблялась в порошкообразном виде методами опыливания и опрыскивания с той же дозировкой, что и в предыдущих опытах.

Опыливание и опрыскивание производились до появления головни, в момент появления и в момент образования галлов на растениях.

В результате опытов оказалось следующее:

1. В опытах при опрыскивании: а) в стадии галлов в сравнении с контролем улучшения состояния растений не замечено; гибель растений меньше на 2%; на развитие головни не оказано никакого действия; б) в стадии начала появления головни в сравнении с контролем улучшения состояния растений не замечено; процесс развития головни был задержан на 9%; в) до появления головни в сравнении с контролем улучшение состояния растений на 8%; гибель меньше на 2%.

2. В опытах при опыливании: а) в стадии галлов в сравнении с контролем улучшение состояния растений на 12%, гибель меньше на 4%; на развитие головни не оказало никакого действия; б) в стадии начала появления головни в сравнении с контролем улучшения состояния растений не замечено; гибель была больше в контроле на 6%; задержано развитие головни в опыте на 5%; в) до появления головни в сравнении с контролем улучшение состояния растений на 12%; поражение уменьшено на 20%.

Более слабые результаты опытов, сравнительно с опытами 1934 г., на опытной станции в Синельникове могут быть поставлены в связь с метеорологическими условиями 1936 г., именно с высокой температурой и низкой влажностью. Но и в опытах 1936 года в полевых условиях антагонистическое действие бацилл Метальникова на *Ustilago zeae* сказалось.

М. В. Пилат
ВИЗР

Проницаемость хитина насекомых для энтомофитных грибов

Permeability of the chitin of insects to entomogenous fungi

Вопрос о проницаемости хитина насекомых для энтомофитных грибов решен положительно только в сравнительно недавнее время. Теперь нет сомнения в том, что проникновение грибов может происходить двояким путем — как через кишечный канал, так и через кожные покровы.

Мои наблюдения в этой области произведены над гусеницами лугового мотылька, капустной белянки, озимой совки и личинками майского хруща, хлебного жука и свекловичного долгоносика. Заражение насекомых производилось спорами грибов белой мюскардины (*Beauveria bassiana*), розовой мюскардины (*Spicaria fumoso-rosea*) и зеленой мюскардины (*Metarrhizium anisopliae*) в лабораторных условиях, частью в полевых. После заражения насекомые обрабатывались гистологически и изучались на разрезах под микроскопом.

Рис. 1 дает картину проникновения гриба *Beauveria bassiana* в хитин гусеницы лугового мотылька и восковой моли и рис. 2 из полости тела после заражения через кишечник.

Рис. 1. Проникновение гриба *Beauveria bassiana* в хитин гусеницы лугового мотылька.

Рис. 2. Выход гриба *Beauveria bassiana* через хитин гусеницы лугового мотылька через кишечник.

Споры гриба, местами приставшие к коже гусеницы, начинают прорастать. Образующиеся гифы через тонкую пограничную перепонку и пигментный слой внедряются в хитин, пронизывают его в отвесном или косом направлении и, слегка изгибаясь и разветвляясь, достигают гиподермы и полости тела. Гиподерма при этом подвергается распадению, теряет свою непрерывность и разрушается (рис. 1).

Гифы, врастающие в хитин из полости тела после кишечного заражения, проделывают в нем более сложный путь, прежде чем выйти наружу, где начинается плодоношение. Они идут то в отвесном или косом направлении, то параллельно поверхности кожи, разветвляясь и изгибаясь, часто меняя свое направление. При приближении к наружной поверхности кожи на концах их наблюдаются шарообразные вздутия. Гифы, врастающие в хитин из полости тела, несколько толще, чем гифы, проникающие в хитин снаружи. Описываемого Arnaud для *Beauveria bassiana* распадения мицелия в хитине *Pieris brassicae* на отдельные округлые образования у лугового мотылька, как правило, не наблюдается (рис. 2).

Что касается способа проникновения гриба в хитиновую кутикулу, то, при отсутствии преформированных путей в ней, в виде канальцев, и весьма неправильном пути самих гиф, естественнее всего предположение о растворении хитина под влиянием веществ, выделяемых грибом, как это сделал ранее Lefebvre. За такое скорее химическое, чем механическое действие гриба на хитин говорит и часто наблюдаемое вокруг растущих гиф светлое щелевидное пространство, отделяющее их от окружающего хитина.

Аналогичную картину дают препараты других насекомых (капустная белянка, озимая совка, майский хрущ и свекловичный долгоносик), равно как и случаи применения других грибов — розовой и зеленой мюскардины.

А. А. Евлахова
ВИЗР

Опыты по борьбе с цитрусовыми червецами посредством гриба Cephalosporium lecanii Zimm.

Experiments on the control of Ceroplastes sinensis Del Guer. with the fungus Cepholasporium lecanii Zimm.

В 1936 г. работа проводилась в двух направлениях: по сбору материала и по испытанию полученной в 1935 г. культуры гриба *Cephalosporium lecanii* против червецов в лабораторных условиях и на мандариновых участках. Сборы больных червецов в обследованных Сухумском и Батумском районах подтвердили данные Н. И. Васильевского (1935), установившего большое распространение паразитического гриба *Cephalosporium lecanii* на червецах в природе.

Вследствие дождливой весны 1936 г. поражение червецов этим грибом было очень значительным и на некоторых участках Батумского района (3-й Субтропический совхоз) у червецов *Coccus pseudomagnoliarum* и *Pulvinaria floccifera* достигало 70—80%. Кроме этих вредителей, от *Cephalosporium* в большей или меньшей степени погибали *Pulvinaria aurantii, Coccus hesperidum, Saissetia oleae, Aonidiella citrina, Ceroplastes sinensis* и *Eucalymnatus tesselatus*. Совсем не было обнаружено грибной болезни на червецах *Lepidosaphes gloveri, Chrysompalus dictyospermi, Eriococcus buxi*.

Из собранных мумифицированных насекомых было вновь выделено несколько штаммов *Cephalosporium lecanii,* ни морфологически, ни культурально не отличавшихся от штаммов, выделенных в 1935 г.

Опыты 1936 г. носили только ориентировочный характер и имели целью установить возможность искусственного заражения червецов, а также подобрать наиболее вирулентный штамм *Cephalosporium*.

Часть опытов проводилась в лаборатории в Ленинграде, часть в лаборатории Чаквинского опорного пункта и на мандариновых участках Чаквы и Сухуми.

Для опытов на участках был выбран восковой червец *Ceroplastes sinensis*, который был в 1936 г. незначительно заражен грибом в природе и вследствие этого неограниченно размножался, причиняя большой вред мандариновым деревьям. Этот объект представлял особенный интерес в виду отсутствия до настоящего времени мер борьбы с ним. Жук криптолемус, успешно применяющийся для *Pulvinaria* и для мучнистых червецов, не уничтожает *Ceroplastes sinensis*.

Для воскового червеца были испытаны штаммы: батумский № 14 из *Coccus hesperidum* и сухумский № 6 из *Saissetia oleae*. Для накопления спор *Cephalosporium* применялись кусочки картофеля, которые высушивались вместе со спорами до воздушно-сухого состояния и затем, в зависимости от метода заражения, растирались в порошок или смывались водой. Опыты по подбору рабочей дозировки показали, что для опрыскивания достаточно брать на 1 л воды 100 г сухого картофеля (при приблизительно одинаковой поверхности кусочков).

Место опыта	Растение	Метод заражения	Метеорологические условия: Средняя суточная температура (за декаду)	Метеорологические условия: Средняя суточная относительная влажность (за декаду)	Дата заражения	Дата учета	Общее количество насекомых в опыте	Процент гибели	Примечание
Чаква, совхоз „Чай Грузия"	Мандарин	Опрыскивание и опыливание	19,5	84,0	23/V	29/V	291	46,6	25/V шел дождь
Тоже	"	Опрыскивание	20,0	80,0	15/VI	26/VI	23	82,6	—
"	"	Опыливание	20,0	80,0	15/VI	26/VI	31	19,4	—
"	"	Опрыскивание	23,1	84 4	2/VII	12/VII	19	94,0	—
"	"	"	23,1	84,4	2/VII	12/VII	27	85,0	—
"	"	"	23 6	78,2	13/VII	23/VII	26	69,2	16, 17, 18/VI шел дождь
"	"	"	26,2	89,0	20/VII	29/VII	17	100,0	—
Сухуми, Горсадоводство	"	Опрыскивание и опыливание	19,0	82,0	1/VI	21/VI	141	13,4	4/VI
Тоже	Фейхоа	Опрыскивание	(Средние суточные за 2 декады)		1/VI	21/VI	101	27,7	5/VI шел дождь
"	"	Опыливание	То же		1/VI	21/VI	99	13,0	6/VI
"	Мандарин	Опрыскивание	"		2/VI	21/VI	130	27,7	—
"	"	Опрыскивание и опыливание	"		2/VI	21/VI	218	32,5	—

Результаты опытов искусственного заражения *Ceroplastes sinensis* приведены в таблице на стр. 77.[1]

В результате опытов выяснилось, что штамм 14 вызывает до 100% гибели *Ceroplasets sinensis*. Даже в опытах (1 и 6), в которых на 2 и 3-й день после опрыскивания пошел дождь, гибель была до 46—69%. Штамм 6, испытанный в Сухуми на участке Горсадоводства (на ветках мандарина и на молодых деревцах фейхоа), дал значительно худшие результаты, чем штамм 14, а именно до 32,5%.

Во всех опытах на неопрыснутых ветках, служивших контрольными, червецы оставались нормальными, тогда как в опытах погибавшие червецы изменялись в цвете, прорастали мицелием и основание их щитка покрывалось белым налетом спор. Из таких червецов снова выделялась чистая культура *Cephalosporium*. Гистологические срезы через тело зараженных червецов показали картину проникновения гиф гриба изнутри насекомых через толстый хитиновый и восковой слой.

---

[1] Опыты в Чакве (кроме № 1) проводились сотрудником опорного пункта М. И. Имерлишвили.

РАЗДЕЛ XI

ХИМИЗАЦИЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ С.-Х. КУЛЬТУР

SECTION XI

Chemical methods of controlling pests and diseases of crop plants

Б. Н. Дашкевич и *А. К. Дмитриев*
ВИЗР

Адсорбционные препараты серы

Adsorptive sulfue preparations

Исследованиями, проведенными нами в 1935 г., была разработана методика получения адсорбционных препаратов серы на основе сиштофа. Полученные полусульфидным и газовым методом препараты были испытаны на паутинном клещике в 1936 г. Армянской зональной станцией Азнихи и Ср.-Азстазр. Для краткости мы приводим результаты только некоторых образцов, испытанных Арм.-Стазр (таблица 1).

Таблица 1[1]

№№ препаратов	Содержание серы в %	Дозировка в кг	Температура в °С	Смертность клещика в % через 24 часа	Смертность клещика от чистой серы (0,5 мг)	Контроль
10	2,0	0,5	32—34	94,2	86,1	4,3
21	3,3	0,5	30—35	94,0	82,1	4,2
25	5,0	0,5	32—34	92,0	90,3	3,5
25	5,0	0,3	32—34	87,8	90,3	3,5

Как видно из приведенных в таблице 1 данных, во всех случаях адсорбционные препараты дают повышенную смертность клещика по сравнению с чистой серой. В других опытах, например, в Ср.-Аз. Стазра, это превосходство проявляется более резко, иногда достигая токсичности, в несколько раз превосходящей чистую серу. Этими опытами было доказано, что токсичность серы является функцией не количества серы, а величина поверхности, ибо сущность адсорбционных препаратов заключается в доведении до максимума активной поверхности серы.

[1] Подопытных клещиков бралось по 250 на каждый вариант.

В опытах 1936 г. нами были сконструированы адсорбционные препараты серы на следующих адсорбентах: на некоторых глинах (пулковская, часовярская, рябовская и колпинская краснуха), на пиритных огарках и ферштофе (коттрельной пыли электрофильтров сернокислотного производства).

Результаты экспериментальных данных подтвердили правильность предположения о том, что адсорбент не играет роли в токсичности препаратов. Следовательно, для выбора адсорбента нужно положить в основу наибольшую простоту и удобство техники изготовления препарата на его основе. Эта техника является очень сложной и неблагодарной на глинах, которые образуют при адсорбции полисульфидов из водного раствора желеобразную массу, фильтрующуюся с величайшим трудом и размазывающуюся по стенкам сосудов. Несколько лучшим адсорбентом оказался ферштоф.

Ферштоф является дисперсным телом, адсорбирующим до 10% полисульфида из водных растворов (при расчете на серу). Естественная дисперсность ферштофа достигает 5—30 μ в диаметре частиц и поэтому он вовсе не нуждается в размоле.

Вторым моментом изучения адсорбционных препаратов явился вопрос возможной „выдыхаемости" их при низком содержании серы. По наблюдениям Ср.-Аз. Стазр, препараты с адсорбированной серой теряют заметно токсичность при содержании серы ниже 5% и не выдерживают срока выхода клещика из яичек.

В настоящем исследовании мы пытались физическим путем установить скорость указанной выдыхаемости адсорбционных препаратов серы. Нами была поставлена серия опытов, где мы при различных температурах — от комнатной до 60°С — рассыпали препараты, содержащие 1,5% серы, тонким слоем на больших поверхностях. Методом экстрагирования сероуглеродом нам не удавалось обнаружить заметной потери серы за 40 ч. при 60° С и за 30 суток при комнатной температуре.

Изучая далее летучесть серы в термостате, мы обнаружили потери в весе при температуре 105—110° С в течение 2 часов около 0,46%, при 80° — около 0,07% и при 50° С — 0,003%. Несмотря на ничтожное количество летучих частиц серы при этих условиях, качественно эту летучесть удается установить почернением пластинки металлического серебра. Такая пластинка подвешивалась на различных расстояниях от серы (от 1 до 45 см). Во всех случаях при разных температурах наблюдалась положительная реакция.

Так как образование черного сульфида серебра могло произойти как под влиянием паров элементарной серы, так и под влиянием сероводорода, как продукта гидролиза серы, нами были поставлены опыты с нагреванием серы в замкнутом пространстве, в отсутствии влаги и кислорода, т. е. в тех условиях, при которых серебряная пластинка не может обнаружить сероводорода. Для этой цели через систему приборов пропускался углекислый газ, который последовательно проходил через раствор марганцевокислого калия, влажный белый фосфор, концентрированную серную кислоту и, наконец, через колонку с фосфорным ангидридом, после чего уже поступал в U-образную трубку, где соприкасался с серой, а затем уже с серебряной пластинкой. В этом опыте почернение пластинки серебра также происходило, но значительно медленнее, чем в присутствии влаги.

Каталитическая роль воды в описанном процессе сводится к гидролизу серы с образованием сероводорода, как это вытекает из наших

последующих опытов. Экспериментально мы это обнаружили при помощи пропускания над серой перегретых паров воды, начиная с 300 С и ниже. Испытания производились в интервалы по 10° С. Оказалось, что в пределах от 300 до 260° С характерную реакцию на сероводород дает ряд солей тяжелых металлов, как, например, хлористое олово, сернокислая медь, уксуснокислый свинец и др. При 240° С соли олова перестали давать реакцию, а при 130° С четкая реакция происходила лишь с уксуснокислым свинцом, причем при 105° С эта реакция, хотя еще была заметна, но чрезвычайно слабо. Опыты производились и при более низких температурах в бюксиках, закрытых стеклянной пробкой, к которой прикреплялась бумажка, смоченная чувствительнейшими реактивами на сероводород, как, например, паради-метил-фенилен-диамином и нитро-пруссидом натрия. Эти реактивы по прошествии 60—75 мин. дали характерную, но весьма слабую реакцию на сероводород при 60° С наружной обогревающей ванны. Не менее интересным является тот факт, что такими же чувствительными реакциями при столь низких температурах, как 60—80° С наличие сернистого газа нами обнаружено не было. Это приводит нас к заключению о том, что, во-первых, гидролиз серы происходит и значительно ниже 100°, ускоряя ее летучесть, и что, во-вторых, этот гидролиз в первой своей стадии идет по схеме, указанной английскими химиками H. Basset и R. G. Durrant,[1] а именно:

$$2S + 2H_2O \rightleftarrows H_2S + (HO)_2S.$$

Что касается сернистого ангидрида, то, повидимому, он образуется лишь в результате разложения сульфокисловой кислоты в качестве последующей реакции, причем в условиях влажной атмосферы подвергается процессу окисления.

При изучении вопроса о летучести элементарной серы нами был затронут вопрос об упругости паров различных аллотропических ее модификаций и, в связи с этим, о токсичности этих модификаций. Большая упругость паров метастабильной модификации обычно связана с более реакционной ее способностью и с большей токсичностью. Это подтверждается на примере фосфора и мышьяка. Чрезвычайно ядовитый и реакционно-способный белый фосфор обладает упругостью пара при 385° С в 2,5 атмосферы, в то время как безвредный и мало реакционно-способный красный фосфор при той же температуре обладает упругостью паров лишь в 31 мм. Сравнительно малая разница в физико-химических константах модификаций серы должна привести не к столь резкому различию в реакционной способности и токсичности, но все же это различие должно иметь место. Нами были приготовлены чистые образцы перламутровой, моноклинической, ромбической и аморфной серы.

Результаты испытаний, произведенных Р. Э. Вассером, сведены в таблице 2.

Как видно из приведенных в таблице 2 результатов и ряда других, давших аналогичные данные, сила токсического действия соответствует упругости паров этих модификаций. Наименьшая токсичность аморфной серы, т. е. одной из ее метастабильных модификаций, объясняется, повидимому, укрупнением ее структурных единиц.

Выводы. 1. Адсорбционные препараты серы дают положительный токсикологический результат при любом содержании серы, начиная

[1] H. Basset and R. G. Durrant. Journ. of the chem. Soc. London. 1927: 1401.

Таблица 2

Модификация серы	Дозировка	Температура опыта	Влажность (относительная) в %	Смертность клещика в %
Сера моноклиническая	2 мг	28,5	80	100
Сера ромбическая	Тоже	28,5	80	94,5
Сера аморфная	»	28,5	80	88,3
Сера перламутровая	»	28,0	80	89,3
Сера аморфная	»	28,0	80	73,3
Сера ромбическая	»	27,0	100	55,3
Сера аморфная	»	27,0	100	39,6

от 2%, причем количество адсорбированной серы заметно не теряется с течением времени, если температура не сильно превышает комнатную.

2. Природа адсорбента не влияет на силу и характер токсического действия адсорбционных препаратов, причем по технике изготовления наиболее пригодным в качестве адсорбента оказался ферштоф, дающий высокодисперсные, негигроскопические и некомкующиеся препараты без размола и предварительной его обработки. Выбор ферштофа не исключает других адсорбентов, а тем более вполне оправдавшего себя в опытах 1935 г. сиштофа.

3. Летучесть серы наблюдается и в отсутствии кислорода и влаги; наличие последней ускоряет процесс летучести и способствует ее гидролизу с образованием сероводорода, обнаруживаемого при 60° С и выше.

4. Радиус распространения чистых паров серы в замкнутом пространстве не ограничен (по крайней мере на расстоянии в 45 см).

5. Различные аллотропические модификации серы имеют различную степень токсичности по отношению к паутинному клещику, располагаясь по силе токсического действия в порядке: моноклиническая, ромбическая, аморфная. Поэтому самородная сера (как в основном сера ромбическая) для борьбы с вредителями имеет преимущество перед серным цветом, состоящим на 40% из серы аморфной.

П. В. Сазонов
ВИЗР

Бонификация ультрасеры

Improvement of ultra-sulfur preparations

Общим выводом из ряда ранее проведенных работ следует считать тот, что техническая эффективность ультрасеры значительно меньше, а токсичность даже несколько больше молотой серы. Меньшая техническая эффективность ультрасеры вызывается тем, что при одинаковых дозировках количество ее на листовой поверхности оказывается недостаточным и значительно меньшим, чем у серы. Эта потеря препарата, зависящая от сноса пылевой волны с опыливаемого участка, в частности вызывается явлением обтекания и недостаточной прилипаемостью частиц к листовой поверхности.

Работами прошлых лет нами установлено, что минеральное масло, введенное в пылевидный инсектисид, оказывает бонифицирующее дей-

ствие, которое обусловливает повышение прилипаемости препарата к листовой поверхности растения и более высокую флоккуляцию частиц инсектисида, способствующую снижению сноса пылевой волны.

Это положение дало нам основание приступить в 1936 г. к бонификации ультрасеры.[1]

Работа проходила с образцом, содержащим 15% серы. В качестве бонификатора применялось веретенное масло „3".

Можно было предполагать, что пленка масла, находящаяся на поверхности частицы, может замедлить отдачу действующего начала и тем самым понизить токсичность препарата. Результаты лабораторных опытов показали, что с увеличением масла в препарате токсичность его понижается.

Таблица 1

Препараты	Дозировка в мг/кв. см	Процент смертности
Ультрасера	0,10	75,5
Ультрасера + 7% масла	0,11	79,0
Ультрасера + 9% масла	0,11	66,8
Ультрасера + 11% масла	0,11	61,6
Контроль	—	4,8

Однако это снижение было настолько незначительно, что позволило перенести дальнейшие работы в полевые условия.

Опыты по изучению влияния минерального масла на техническую эффективность ультрасеры проводились в районе деятельности 2-й Уч-Курганской МТС Узбекской ССР с 19 августа по 12 сентября на делянках площадью в 100 кв. м, с дозировками для всех препаратов 50—60 кг. Техническая эффективность препарата определялась по снижению количества паутинного клещика после опыливания по методике Ср.-АзСТАЗР. На всех листьях двадцати учетных растений каждой делянки определялась плотность заражения клещиком по 4-балльной системе, при следующем значении баллов: 0 — клещик отсутствует, 1 — от 1 до 10 клещиков на листе, 2 — от 11 до 50 клещиков, 3 — от 51 и выше. Одновременно с этим на 100 растениях каждой делянки проходил учет на зараженность растений клещиком, выражаемый в процентах.

Данные учетов приведены в таблице 2 с поправкой на контроль по формулам Abbott.

Приведенные в таблице 2 данные с достаточной определенностью свидетельствуют, что с введением минерального масла техническая эффективность ультрасеры резко повышается. Степень повышения технической эффективности препарата находится в зависимости от количества введенного бонификатора. Наибольшее повышение технической эффективности было при 9% содержании масла в препарате. При увеличении количества масла, благодаря повышенной флоккуляции частиц, бонифицирующее действие минерального масла понижалось.

Проведенные опыты показывают, несколько ошибочно делать окончательные выводы о препарате, располагая лишь данными по его токсичности. Токсичность препарата является только одним из многих

[1] Проведение этой работы проходило при непосредственном участии научного сотрудника ВИЗР Е. Н. Козловой.

Таблица 2

Препараты	Данные учета за день до опыливания		Количество клещиков в среднем на 1 лист после опыливания			Процент снижения плотности заражения клещиком с поправкой на контроль по дням после опыливания		
	% заражения растений	Среднее количество клещиков на 1 лист	день учета			день учета		
			3-й	8-й	12-й	3-й	8-й	12-й
Ультрасера	77,8	3,82	3,58	2,17	2,85	36,6	41,7	40,7
Ультрасера + 7% масла	64,0	2,50	1,65	1,28	—	36,2	49,4	—
Ультрасера + 9% масла	68,2	3,46	1,72	1,31	0,87	58,0	69,0	72,0
Ультрасера + 11% масла	82,0	3,07	1,35	1,07	0,82	63,9	65,9	60,1
Контроль	65,5	3,12	3,38	3,08	3,77	—	—	—

(и не всегда основным) факторов, влияющих на техническую эффективность, которой именно и определяется производственная ценность препарата. Полноценность работ по изучению инсектисидов может быть достигнута лишь только в том случае, если при этом получается координация действий всех факторов технической эффективности, которыми она обусловливается.

Из приводимого выше материала следует, что производственная ценность ультрасеры при применении бонификаторов должна резко возрасти. Наряду с этим необходима постановка работ по бонификации других пылевидных серных акарицидов, среди которых наибольший производственный интерес представляют нахичеванский и шорсуйский концентраты.

Е. А. Скрябина
ВИЗР

Сравнительная устойчивость насекомых к HCN

Comparative resistance of insects to HCN

Одним из существенных элементов эффективности различных фумигантов является их сравнительная токсичность. Вопрос о сравнительной токсичности не является новым. В литературе встречается не мало отдельных работ, посвященных этому вопросу, однако отсутствуют данные, позволяющие установить эквивалентные соотношения между различными фумигантами и различными насекомыми. Отмеченный практикой борьбы факт существования различий в устойчивости некоторых насекомых послужил нам основанием к изучению этого вопроса с точки зрения сравнительной картины действия газообразных ядов на различных насекомых.

Для упрощения задачи на первом этапе работы мы использовали наиболее изученный с теоретической и методической точек зрения яд — синильную кислоту. В подборе насекомых для своих работ мы не имели возможности руководствоваться сравнительной физиологией практически

интересных для нас видов по причине ее малой изученности. Поэтому мы подбирали объекты по нескольким принципам: 1) наличию различий в устойчивости, отмеченных прежними исследователями, 2) практическому значению некоторых видов и 3) методическим соображениям. Соответственно этим принципам нами были исследованы следующие виды насекомых: 1) амбарный долгоносик (*Calandra granaria*), 2) личинки 5-го возраста азиатской саранчи (*Locusta migratoria*), 3) гусеницы 5-го возраста озимой совки (*Eaxoa segetum*), 4) гусеницы 5-го возраста капустной белянки (*Pieris brassicae*), 5) щавелевый листоед (*Chrisomela fastuosa*), 6) ольховый листоед (*Agelastica alni*), 7) личинки 2-го возраста майского хруща (*Melolontha* sp.). Отравление насекомых производилось в камере с циркулирующим током газа, конструкция которой была предложена Д. М. Пайкиным. Работы проводились в лаборатории газовых методов.

За критерий сравнительной устойчивости отдельных видов насекомых мы условно принимали два показателя: 1) минимальную экспозицию при данной концентрации HCN, вызывающую в течение первых суток после отравления полную (100%) смертность насекомых и 2) коэффициент, вычисленный по методу д-ра Блисс — lg экспозиции, соответствующий probit'у 50% смертности данного вида насекомых.

Данные смертности, выраженные в процентах приведены в таблицах 1 и 2. В таблице 3 приводим данные, вычисленные по методу д-ра Блисс.

Таблица

HCN = 5 мг/л

Экспозиции	Ольховый листоед	Щавелевый листоед	Саранча	Хрущ	Совка	Белянка	Долгоносик
30 сек.	0	0	0	0	0	0	0
1 мин.	0	0	0	0	0	0	0
2 мин.	13	7	0	0	5	—	1
5 мин.	50	18	2	0	9	6	1
15 мин.	68	32	16	9	22	8	—
30 мин.	93	80	45	54	34	20	3
1 час	100	100	100	96	62	—	4
3 часа	—	100	100	100	75	50	10
6 часов	—	—	100	—	100	58	14

На основании этих данных можно считать, что исследованные насекомые в основном делятся на две группы: к первой принадлежат 5 сравнительно мало устойчивых насекомых, капустная белянка занимает промежуточное положение и наиболее устойчив амбарный долгоносик. Интересно отметить, что группа сравнительно мало устойчивых объектов объединяет насекомых, весьма отличных по морфологическим и экологическим признакам, и более устойчивые насекомые также отличаются между собой по этим признакам. Попытки разобраться в причинах различий устойчивости привели нас к следующему.

Характерным моментом действия HCN на насекомых, как известно, является наступление временного паралича. Данный факт послужил поводом для предположения, что парализующее действие HCN может

Таблица 2

HCN = 10 мг/л

Экспозиции	Белянка	Долгоносик
30 сек.	7	0
1 мин.	13	0
2 мин.	15	1
5 мин.	18	1
15 мин.	—	—
30 мин.	26	2
1 час	43	3
3 часа	83	10
6 часов	100	47

Таблица 3

Объекты	Коэффициент устойчивости
Ольховый листоед	0,78
Щавелевый листоед	1,24
Хрущ	1,49
Саранча	1,61
Совка	1,72
Белянка	2,38
Долгоносик	3,65

являться защитным механизмом в процессе полного отравления этим ядом. В частности, для амбарного долгоносика пребывание его в состоянии паралича в течение 3—4 суток после отравления могло объяснить его исключительную устойчивость к HCN. С целью проверки этого предположения, казавшегося нам вполне вероятным, были проведены соответствующие наблюдения, результат которых приведен в таблицах 4 и 5, где сопоставляется скорость наступления паралича и максимальная продолжительность паралича у различных по устойчивости насекомых. Скорость наступления паралича характеризовалась по минимальному времени, в течение которого наступает паралич у всех без исключения экземпляров, подвергшихся фумигации при данной дозировке (stupefection time. Bliss). Продолжительность паралича характеризовалась интервалом времени между концом отравления и моментом полного восстановления от состояния паралича, признаком чего служило появление произвольных координированных движений (recovery time Bliss).[1]

Таблица 4

Время наступления паралича

Ольховый листоед	Хрущ	Щавелевый листоед	Совка	Долгоносик	Саранча	Капустная белянка
15 сек.	15 сек.	30 сек.	30 сек.	1 мин.	2 мин.	2 мин.

Таблица 5

Максимальная продолжительность паралича

Саранча	Совка	Белянка	Долгоносик	Хрущ	Листоед
10 час.	12 час.	12 час.	3 сут.	3 сут.	3 сут.

[1] Обработка материала по уточнению количественных соотношений в продолжительности паралича еще не закончена. Приводимые здесь данные следует рассматривать как предварительные.

Этот материал показывает, что в отношении парализующего действия HCN насекомые группируются иначе, чем в отношении смертельного действия. Длительный паралич не является характерной особенностью лишь устойчивых насекомых. Он набдюдается также и у мало устойчивых (листоед, хрущ). Отсюда представляется сомнительной возможность приписывать только парализующему действию HCN значение основного и общего фактора, обусловливающего высокую устойчивость некоторых видов насекомых. Очевидно дело обстоит несколько сложней. Наблюдения показали, что в основе действия HCN лежат два качественно различные процесса: действие на нервную систему — с одной стороны, и биохимическое действие — с другой. Вопрос о взаимосвязи этих процессов в их количественных соотношениях является самым существенным моментом в понимании механизма действия HCN на насекомых и в разрешении вопроса о причинах различий устойчивости. Этот момент необходимо учитывать в дальнейших исследованиях.

А. Г. Тошевикова
САИЗР

Изучение действия на растение фтористых и кремнефтористых инсектисидов[1]

The effect on plants of fluorine and fluoricicate insecticides

Фтористые и кремнефтористые соединения, в противоположность соединениям мышьяка, некоторые авторы относят к категории ядов, обладающих локальным действием (Эйдельман и Кияшко).

В 1935 г. Додонов и Попова высказали сомнение по поводу правильности этого положения, однако экспериментально им не удалось доказать, в какой степени кремнефториды способны распространяться по растению подобно соединениям мышьяка.

Мы в своей работе исходили из того, что, поскольку кремнефториды влияют на урожай и физиологические функции растения (Кияшко, Тошевикова), проникновение и распространение их по растению должно иметь место.

Экспериментальному разрешению подлежали вопросы: способны ли кремнефториды и фториды проникать через поврежденные или неповрежденные ткани, попадать в сосудистую систему, распространяться по стеблю и заходить в соседние ветки и листья. Был применен метод инъекции раствора в черешок листа и метод погружения листа в раствор. В обоих случаях было показано (на трех видах растений — урюк, яблоня и персик), что кремнефториды и фториды распространяются по веткам со скоростью, не уступающей арсенату натрия, а всасывание их через черешок происходит даже энергичнее.

При смачивании поврежденных листьев раствором получены, однако, иные результаты. В этом случае проникновение кремнефторидов происходит значительно медленнее арсената натрия, и ожоги появлялись лишь на листьях, подвергавшихся смачиванию. Кроме простого смачивания, был применен метод накладывания. При накладывании примочек ожоги наблюдались и на соседних листьях, однако кремнефториды по количеству обожженных листьев и по степени ожога отставали от арсената натрия.

---

[1] В работе принимали участие Н. Ф. Лубенцова и В. А. Анисимова.

Последние опыты таким образом показывают, что кремнефториды хуже проникают через эпидермис листа, чем арсенат натрия. Чтобы подойти к объяснению отмеченного несоответствия в распространении яда при непосредственном всасывании через открытые сосуды и при проникновении через эпидермис листа, были проведены определения периода активности (т. е. времени, в течение которого яд проникает и производит видимое повреждение) при проникновении кремнефторидов и арсената натрия через эпидермис листа и через протоплазматическую оболочку. Эти опыты показали (табл. 1 и 2), что период токсичности при проникновении через эпидермис листа у кремнефторидов больше, чем у арсената натрия, а при проникновении через протоплазматическую оболочку наблюдалось обратное соотношение.

Таблица 1

Периоды токсичности в минутах при проникновении через оболочку плазмы (клетки эпидермиса)

Растение	Название препаратов и их концентрации								
	Арсенат натрия			Кремнефтористый натрий			Кремнефтористый барий		
	0,1	0,01	0,001	0,1	0,01	0,001	0,1	0,01	0,001
Персик	45	120	600	7,5	40	735	30	120	540
Урюк	660	1 800	2 360	15	50	1 260	35	1 200	2 220
Яблоня	2 400	—	—	20	90	—	180	1 470	—

Таблица 2

Периоды токсичности в минутах при проникновении через эпидермис листа

Растения	Название препаратов и их концентрация								
	Арсенат натрия			Na_2SiF_6			$BaSiF_6$		
	0,1	0,01	0,001	0,1	0,01	0,001	0,1	0,01	0,001
Персик	5	15	20	20	40	45	10	20	25
Урюк	5	20	20	5	30	35	10	25	35
Яблоня	5	30	30	15	30	30	25	25	40

Различие в периодах токсичности говорит о разной скорости проникновения яда через различные оболочки, т. е. результаты опытов показывают, что по сравнению с арсенитом натрия кремнефториды медленнее проникают через эпидермис покрова листа и скорее через плазматическую оболочку.

Поэтому при внутренней инъекции кремнефториды будут скорее отравлять ткани, чем при воздействии на поврежденные листья, что мы и наблюдали в наших опытах.

Локальный характер действия кремнефторидов на растение может быть, повидимому, объяснен тем, что задержка в проникновении кремнефторидов через эпидермис листа, с одной стороны, и сильная токсичность их, с другой, приводят к отмиранию отдельных участков листьев, и тем самым возникает препятствие к дальнейшему распространению яда.

При условиях, благоприятных для проникновения разбавленных концентраций (опыт с примочками), кремнефториды успевают попасть в сосудистую систему и могут распространяться в растении, вызывая общее отравление.

С. Д. Бобков
ВИЗР

Изучение электрозаряженности пылевидных инсектисидов и влияние ее на эффективность препаратов

A measurement of the electric charge of dust insecticides and its effect upon the efficiency of preparations

Для определения электрозаряженности пылевидных частиц инсектофунгисидов С. Д. Бобковым и А. Г. Смех был сконструирован аппарат, принцип устройства которого заключается в следующем: внутри аккумуляторной банки, опрокинутой вверх дном, размерами $400 \times 300 \times 150$ мм, на двух внутренних стенках размерами 400×300 см расположены алюминиевые пластины конденсатора. Перед распылом включается напряжение тока в 8000 вольт постоянного направления. Пылевидные частицы после эксперимента собираются отдельно с каждой половины банки. Собранные количества инсектисида взвешиваются и по отношению веса пыли в обеих половинах банки определяется степень электрозаряженности. Берется соотношение всей положительной заряженности пыли к весу отрицательно заряженной.

Результаты опытов по изучению связи между электрозаряженностью и прилипаемостью препаратов кремнефтористого натрия с органическими вязкими ингредиентами приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Ингредиенты	Степень электрозаряженности	Относительная прилипаемость
Смола	1,28	2,80
Черный щелок	1,13	2,70
Канифоль	1,08	0,93

Относительная прилипаемость указана по сравнению с прилипаемостью кремнефтористого натрия без ингредиента.

Степень электрозаряженности во всех этих препаратах кремнефтористого натрия больше единицы. Это говорит о том, что положительный заряд преобладает над отрицательным.

Из таблицы 1 видно, что с уменьшением степени электрозаряженности уменьшается прилипаемость.

Таблица 2

Связь между электрозаряженностью и прилипаемостью препаратов кремнефтористого натрия с минеральными ингредиентами

Ингредиенты	Степень электрозаряженности	Относительная прилипаемость
$MgCl_2$	1,53	1,71
Глина	1,40	0,92
Кремнефтористый алюминий	1,34	0,68
$FeCl_3$	1,29	0,66

Здесь также с уменьшением степени электрозаряженности уменьшается прилипаемость, но последняя у большинства препаратов ниже, чем у чистого Na_2SiF_6. Это будет понятно, если принять во внимание, что на прилипаемость, кроме величины электрозаряда, влияет также проводимость электричества препаратом. Органические и вязкие препараты уменьшают электропроводность препаратов, минеральные — наоборот.

Из таблицы 3 не видно никакой зависимости между прилипаемостью и степенью электрозаряженности. Можно предполагать, что здесь играет большую роль электропроводность, но пока вопрос этот остается открытым.

Таблица 3

Связь между электрозаряженностью и прилипаемостью препаратов с ингредиентами-мылами

Ингредиенты	Степень электрозаряженности	Относительная прилипаемость
Мылонафт	1,39	0,89
Канифольно-натриевое мыло	1,35	0,59
Ощелоченная смола	1,70	0,59

Особняком стоит связь степени электрозаряженности и прилипаемости у чистого кремнефтористого натрия (без ингредиента), степень электрозаряженности его равна 1,22.

Можно предполагать, что органические примеси уменьшают электропроводность препаратов, а минеральные — наоборот.

Для определения связи между электрозарядом и степенью распыла нами были поставлены опыты на распыл 4 препаратов: 1) кремнефтористый натрий со смолой; 2) кремнефтористый натрий без ингредиента; 3) кремнефтористый натрий с канифолью; 4) кремнефтористый натрий с глиной.

Из сопоставления данных по распылу можно отметить, что за исключением препарата с глиной, три остальных препарата при распыле связаны с величиной заряда. Чем больше заряд, тем больше препарата ложится вблизи распыливателя и наоборот.

Препараты с глиной и канифолью приготовлялись простым механическим смешиванием инсектисида с ингредиентами. Благодаря большой

вязкости и липкости, канифоль прочно связывалась с частицами кремнефтористого натрия, чего нет в частицах препарата с глиной. Вполне вероятно, что частицы глины и частицы кремнефтористого натрия при распыливании препарата опадали на землю независимо один от другого. Можно предполагать, что вследствие этого препарат с глиной и не подчиняется зависимости распыла от электрозаряда.

При сравнении данных слеживаемости со степенью электрозаряженности получается та же картина, что и при распыле (таблица 4).

Таблица 4

Препараты	Слеживаемость в процентах через		Данные по электрозаряду	
	2 месяца	7 месяцев	Процент ингредиента в препарате	Степень электрозаряженности
Кремнефтористый натрий с 15% канифоли	0,92	0,933	5	1,08
Кремнефтористый натрий без ингредиента	0,20	0,611	0	1,22
Кремнефтористый натрий с 15% глины	0	0,243	5	1,40
Кремнефтористый натрий с 7% смолы	0	0,024	3	1,28
Кремнефтористый натрий с 10% канифнатр. мыла	—	0	2	1,35

Препарат, обладающий наибольшей слеживаемостью, при распыле дает меньший заряд, чем препарат, обладающий наименьшей слеживаемостью. Исключением и здесь является препарат с глиной.

Зависимости между электрозарядом и токсичностью не обнаружено.

Таблица 5

Связь между ожигаемостью и величиной заряда

Препараты	Дозировка на 1 кв. см в мг	Процент обожженной листовой площади	Данные по электрозаряду	
			Процент ингредиента в препарате	Степень электрозаряженности
Кремнефтористый натрий с 15% глины	0,180	29	5	1,40
Кремнефтористый натрий с 10% канифольно-натриевого мыла	0,064	23	2	1,35
Кремнефтористый натрий с 7% смолы	0,158	19	3	1,28
Кремнефтористый натрий без ингредиента	0,047	0	0	1,22
Кремнефтористый натрий с 15% канифоли	0,109	0	5	1,08

При сравнении ожигаемости с электрозаряженностью мы обнаруживаем ясную связь — при большой степени электрозаряженности ожигающее действие кремнефтористого натрия сказывается сильнее и наоборот.

Выводы: 1. Изменение заряда и электропроводности частичек препаратов является одной из функций изменения прилипаемости, ожигаемости, распыла и слеживаемости.

2. Вязкость и электропроводность обратно пропорциональны, следовательно, более вязкие ингредиенты повышают прилипаемость.

3. Связи токсичности с величиной электрозаряда не обнаружено.

4. Необходимо изучение связи электрозаряженности с другими факторами эффективности, как-то: а) аэродинамические свойства частиц препарата при наземном опыливании и при авиаопыливании; б) дождеи росостойкость; в) изменение электрозаряженности в зависимости от материала аппаратуры.

5. В дальнейшей работе по изучению величины электрозаряда и электропроводности необходимо дать обоснование природы электростатического заряда пылевидных частиц инсектофунгисидов, получаемого во время опыливания и движения по воздуху.

6. В виду новизны постановки данного вопроса, в ближайшем будущем следует изучить электрозаряд и электропроводность наиболее употребляемых инсектофунгисидов, чтобы выявить значение этих факторов и приступить к изучению возможности изменения степени электрозаряженности и электропроводности в широких пределах, с тем, чтобы повышать эффективность инсектофунгисидов.

Г. В. Блюмберг
ВИЗР

Техническая эффективность экстрактов пиретрума, полученных горячим экстрагированием

Technical effectiveness of pyretrum extracts prepared by means of hot extraction

Несмотря на наши громадные возможности, пиретрум в борьбе с с.-х. вредителями не применяется. Рядом сотрудников ВИЗР и других научно-исследовательских учреждений, начиная с 1929—1930 гг. проводились работы по испытанию порошка пиретрума и настоя его. Полученные результаты весьма противоречивы. Объясняется это тем, что во время хранения цветы пиретрума, в зависимости от условий хранения, теряют свою токсичность в продолжение года от 30 до 43,6% из-за потери пиретринов. Собранный урожай пиретрума редко применяется в год его сбора, ввиду окончания инсектисидного периода.

В виду невозможности стандартизации порошка пиретрума, он становится ненадежным. За последнее время за границей, особенно в Америке, широко применяются его экстракты, которые легко стандартизуются и не теряют своей активности. Самый распространенный метод экстрагирования пиретрума по способу Гнадингера и Корла (холодный метод) обладает рядом недостатков. Основным недостатком является тот, что при холодном экстрагировании не удается полностью извлечь весь пиретрин из цветов (в шроте остается неизвлеченным от 0,03 до 0,05% пиретрина), что имеет весьма существенное значение, учитывая низкое содержание пиретринов в нашей дико-растущей и культивированной ромашке (от 0,12—0,34%) при определении по методу Таттерсфельда.

Приступая к разработке технологии получения концентрированных экстрактов пиретрума, мы поставили своей целью устранить недостатки холодного экстрагирования и получить 100% выход пиретринов из ромашки, что открывает перед нами перспективу возможности использовать в качестве дополнительного сырья стебли с содержанием пиретрина I от 0,08 до 0,09%.

Проведенные нами опыты экстрагирования пиретрума горячим способом показали, что пиретрины обладают достаточной термостабильностью при горячем экстрагировании. Опыты проводились в экстракторах емкостью загрузки пиретрума в 1 и 4 кг. Во всех случаях была достигнута полнота извлечения в продолжение 6—8 часов.

Таблица 1

Количество пиретрума (в кг)	Процент содержания пиретрина I в цветах	Общее количество пиретрина I в цветах (в г)	Выход концентр. экстракта (в г)	Содержание пиретрина I в экстракт. (в процентах)	Общее количество пиретрина I в экстр. (в г)	Потери пиретрина I
4	0,12	4,8	120	4	4,8	нет
4	0,12	4,8	160	3	4,8	„
4	0,12	4,8	145	3,31	4,69	„
4	0,12	4,8	202	2,35	4,74	„
4	0,12	4,8	135	3,6	4,85	„
4	0,12	4,8	210	2,3	4,83	„

Пиретрин I определялся по методу Таттерсфельда.

Полученные нами концентрированные экстракты были растворены в легко эмульгируемых водой растворителях, с доведением пиретрина I в экстрактах до 3%, и разосланы на места для производственной аппробации.

С концентрированными экстрактами проводились предварительные испытания для установления дозировок, дающих высокую смертность вредителей, которые и применялись в обработках хозяйственных посевов. Данные по учету технической эффективности экстрактов в производственных условиях в борьбе с гусеницами капустной белянки приводятся в таблице 2.

Таблица 2

Дата	Экстракты	Количество экстракта на 10 литров воды в куб. см.	Процент содержания пиретрина I в экстракте	Количество мыла на 10 литр. воды в г	Температура воздуха в °С	Общее количество гусениц на учетное растение	Количество мертвых гусениц на учетное растение	Количество живых гусениц на учетное растение	Количество мертвых гусениц на учетное растение в процентах
1/VIII	Концентрирован. экстракт	7	3	150	22	688	840	148	93
7/VIII	„ „	25	0,89	150	21	686	477	209	69
8/VIII	„ „	25	0,89	150	32	423	271	152	64
8/VIII	„ „	36	0,89	150	32	523	408	115	78
16/IX	„ „	20	2,75	—	—	100	75	25	75
16/IX	„ „	20	2,5	—	—	100	88	12	88
25/VI	Флитцид	150	—	150	—	420	271	189	55
25/VI	„	200	—	150	—	462	851	147	76

Данные по учету технической эффективности от применения экстрактов в производственных условиях в борьбе с паутинным клещиком на огурцах приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Дата	Экстракт	Количество экстракта на 10 л воды в куб. см	Процент содержания пиретрума I в экстракте	Количество мыла на 10 л воды в г	Общее количество клещиков на учетное растение	Количество мертвых клещиков на учетное растение	Количество живых клещиков на учетное растение	Количество мертвых клещиков на учетное растение в процентах
9/VII	Концентрированный экстракт	2	3	150	1 650	14	99,0	98,0
					897	13	98,6	
					2 083	17	99,0	
					243	10	96,0	
9/VII	"	5	3	150	1 250	14	99,0	99,0
					797	5	99,4	
					1 082	8	99,8	
					1 352	19	98,6	
31/VII	"	10	0,89	150	784	41	94,8	91,0
					927	85	91,0	
					1 114	145	87,0	
					474	99	92,0	
5/VI	Флицид	100	—	150	839	235	78,0	75,0
					588	79	87,0	
					489	36	92,0	
					647	81	87,0	
					367	105	78,0	
					402	130	75,0	
					389	201	64,0	

Как видно из приведенных таблиц, концентрированные экстракты в указанных дозировках дают высокую эффективность. Лучшие результаты по технической эффективности и по технике применения давал 3% экстракт. Он быстро и легко эмульгируется, портативен и легко может быть отмерен в самых небольших дозах. Экстракт на бензине 0,89% пиретрина I хуже эмульгируется, вязкий, трудно отмеривается в небольших дозах и эффективность его невысока.

А. К. Воскресенская
ВИЗР

Может ли пиретрум применяться как кишечный инсектисид?

Can pyrethrum be used as an stomach insecticide?

Известно, что различные препараты пиретрума за последние годы получили широкое распространение за границей (Америка, Германия) в качестве инсектисида, заменяющего во многих случаях соединения мышьяка.

Лабораторные испытания кишечного действия препаратов пиретрума неоднократно производились за границей (Swingle), а также в нашей лаборатории (П. М. Петров, Е. В. Семенов). Противоречивые данные этих исследований заставили нас в 1936 г. году еще раз поставить этот вопрос с целью получить на него достаточно четкий и обоснованный ответ.

Задачей настоящей работы было исследование некоторых моментов физиологического порядка, в целях обоснования возможности применения пиретрума как кишечного инсектисида.

Кроме того, Б. А. Додоновым было проведено испытание токсичности препаратов пиретурма в индивидуальном опыте. Работа проводилась на личинках 5-го возраста азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.), гусеницах 5-го возраста озимой совки (*Euxoa segetum* Schiff.), капустной белянки (*Pieris brassicae* L.) и непарного шелкопряда (*Portethria dispar* L.). Для отравления насекомых применялся метод сандвичей Campbell'a, видоизмененный Додоновым и Сазоновым. Были испытаны порошок пиретрума с содержанием пиретрина I—1,43% и пиретрум-дуст на кизельгуре, содержащий 1% пиретрина I. Производились наблюдение и запись симптомов отравления. Исследовалось действие пиретрума на деятельность внутренних органов — ритм сокращений сфинктеров кишечника и ритм работы сердца. Методика этой части работы была изложена мною ранее (Итоги работ ВИЗР за 1935 г.). Пиретрум вводился в полость тела в физиологическом растворе; концентрация пиретрина I в одной капле раствора была 0,0005 мг.

Работами Hartzell, Wilcoxcon, Juillet et Everlange, Klinger, Hockengos, Buchman и др. установлено, что при нанесении пиретрума на поверхность тела насекомого яд проникает через хитин и вызывает быстро развивающуюся картину нервного отравления. Возбуждение движений конечностей, судорожные сокращения тела, изменения ритма работы внутренних органов сменяются параличом, который в большинстве случаев приводит к смерти, причем обнаруживается нарушение структуры ганглиев центральной нервной системы.

Результаты наших исследований вкратце таковы: через 5—10 мин. после прекращения поедания отравленного сандвича все исследовавшиеся насекомые выбрасывают обильную рвоту, затем через 3—7 мин. начинаются судорожные сокращения тела, продолжающиеся в течение нескольких часов. Через 4—5 часов судороги прекращаются, насекомое лежит неподвижно, механические раздражения обычно не вызывают реакции. На следующий день все насекомые имеют нормальный вид и возобновляют питание.

В опытах Додонова даже при самых высоких дозах порошка пиретрума наблюдались лишь единичные случаи смертности. Эти случаи не могут считаться показателем токсического эффекта. При применении дуста пиретрума имелось закономерное нарастание смертности, характеризующее наличие токсического процесса на совке ипсилон, но минимальная летальная доза пиретрум-дуста очень высока по сравнению с минеральными кишечными ядами.

Наблюдения работы внутренних органов при введении раствора яда в полость тела показали следующее: введение 2 капель раствора, содержащего пиретрин, у всех исследованных насекомых вызывает усиленные и учащенные сокращения заднего и переднего сфинктеров кишечника и мускулатуры передней кишки. Результатом этого является быстрое опустошение кишечника путем выбрасывания рвоты и экскрементов. Это явление по форме весьма сходно с наблюдавшимся ранее у некоторых насекомых при введении растворов, содержащих мышьяк, но существенно отлично от последнего по своей природе. Нами было показано, что в случае мышьяка эта реакция имеет место лишь у насекомых, устойчивых к действию соединений мышьяка. Она является следствием специфического действия мышьяка на симпатические эле-

менты вегетативной нервной системы, иннервирующей кишечник. В случае же пиретрина возбуждение движений переднего отдела кишечника имеет место у всех исследованных насекомых и вызывается влияниями центральной нервной системы. Заметного изменения ритма сердечных сокращений у гусениц при употреблявшихся дозах не наблюдалось. Некоторое замедление ритма сердца, а также угнетение дыхательных движений брюшка наблюдалось у личинок азиатской саранчи.

Вышеизложенное дает следующий ответ на вопрос, поставленный в начале работы: пиретрин, несомненно, является для насекомых сильным нервным ядом. При проникновении пиретрина через покровы (контактное действие) достаточное количество яда беспрепятственно попадает в гемолимфу и, достигая центральной нервной системы, вызывает бурно протекающий процесс глубокого отравления нервных центров, приводящий насекомое к смерти.

При приеме яда через рот (кишечное действие) первые незначительные количества яда, быстро проникающие в гемолимфу, вызывают в основном лишь первую фазу токсического процесса в нервной системе — фазу возбуждения, проявляющуюся в судорожных сокращениях двигательной мускулатуры и, еще раньше, в возбуждении сокращений мускулатуры кишечника. Это является препятствием к дальнейшему поступлению яда в кровь вследствие выбрасывания содержимого кишечника и прекращения дальнейшего поедания отравленного корма. Эта фаза возбуждения сменяется легким и непродолжительным параличем, после чего насекомые в большинстве случаев возвращаются к нормальному состоянию.

Пиретрум не может рассматриваться как эффективный инсектисид кишечного действия. Однако это ни в какой мере не исключает возможности применения его в качестве контактного инсектисида и против целого ряда грызущих личинок, что достаточно убедительно показано как советскими, так и американскими работами.

РАЗДЕЛ XII

МЕХАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

SECTION XII

Mechanization of methods of plant protection

И. П. Яценко и Б. Ф. Снигур
ВИЗР

Усовершенствованная конструкция автоопрыскивателя С-2

Improvement in the construction of the automobile sprayep C-2

Испытания автоопрыскивателя С, проведенные сектором механизации ВИЗР в 1935 и 1936 гг., показали полную пригодность машины для работы на свекле, а также дали возможность выявить и слабые места конструкции машины, разработанной в 1931 г. Одним из таких слабых мест был перегрев мотора автомобиля, вызывавший частые вынужденные простои. Перегрев являлся следствием значительной затраты мощности на приведение в действие механизмов опрыскивателя и на передвижение самого автомобиля с почти предельной нагрузкой, с одной стороны, и тяжелым режимом работы мотора на повышенных оборотах — с другой. Дело в том, что полная подача насоса, равная 80 л/мин, достигается только при числе оборотов последнего, равном 120 в минуту. Передаточное число от вала мотора к насосу было равно:

$$\frac{17}{43} \cdot \frac{36}{27} \cdot \frac{15}{42} \cdot \frac{15}{42} = \frac{1}{15},$$

следовательно, мотор должен был развивать число оборотов, равное 120 15 = 1800 об/мин, которое очень близко к максимальному — 2200 об/мин. Кроме того, при передвижении авто со скоростью 12 км/час (расчетная скорость) возможна работа его на второй и на третьей передаче. При работе на второй передаче (скорости) число оборотов насоса получается нормальное, 120 в минуту, а мотора повышенное — 1800 об/мин., вызывающее быстрый перегрев мотора и кипение воды в радиаторе. При работе на третьей передаче (скорости) обороты мотора падают примерно до 950 в минуту, что создает лучший режим для мотора, но при этом число оборотов насоса уменьшается до 65, что сильно снижает его подачу и делает работу автоопрыскивателя на третьей передаче неполноценной.

С целью устранения этого недостатка сектором механизации внесены следующие изменения в конструкцию автоопрыскивателя „С“. Передаточное число трансмиссии было изменено и взято $\frac{20}{37} \cdot \frac{20}{37} = 0{,}292$ вместо существовавшего $\frac{15}{42} \cdot \frac{15}{42} = 0{,}127$, т. е. увеличено в 2,3 раза.

Благодаря этому обороты мотора авто при оборотах насоса $100 \div 150$ в минуту, обеспечивающих подачу $Q \geq 80$ л/мин., будет равно $650 \div 975$ л/мин. и передвижение авто со скоростью 12—14 км легко осуществляется на третьей передаче, что, безусловно, создает для мотора авто значительно лучший режим (рис. 1).

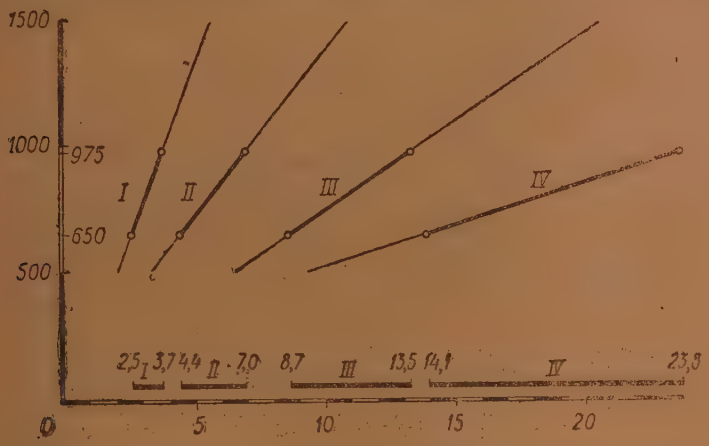


Рис. 1. Зависимость поступательной скорости авто ($V_{авто}$ — км/час) от числа оборотов его мотора ($n_{мот}$ — об/мин.) при различных передачах (римские цифры).

Лабораторные испытания автоопрыскивателя с новой трансмиссией в ВИЗР[1] и полевое испытание в ноябре 1936 г. на Мироновской опытной сельскохозяйственной станции с ВНИИСП подтвердили правильность этого изменения — при передвижении автоопрыскивателя по сырому уплотненному грунту на 3-й передаче (при скорости 12 км/час) подача насоса была $Q \geq 80$ л/мин.

Вторым средством устранения перегрева мотора была замена двухлопасного вентилятора мотора четырехлопастным.

Из формулы расчета осевых вентиляторов [2]

$$H_{th} = \frac{C_{u\rho}\, bw^2 u\,(Sn\beta_\infty + \mu\, Cs\beta_\infty)}{C_{a_2}\pi \cdot r} Z$$

видно, что развиваемый вентилятором напор, а с ним и расход воздуха через радиатор, растет с увеличением числа лопастей Z. Таким образом

[1] При 130 об/мин. насос подавал 109 л/мин.

[2] В. И. Поликовский. Вентиляторы, компрессоры и воздуходувки. Энергоиздат. Москва — Ленинград. 1933.

4-лопастной вентилятор [illegible] 2-лопастной. Качество охлаждения прямо пропорционально скорости воздуха.

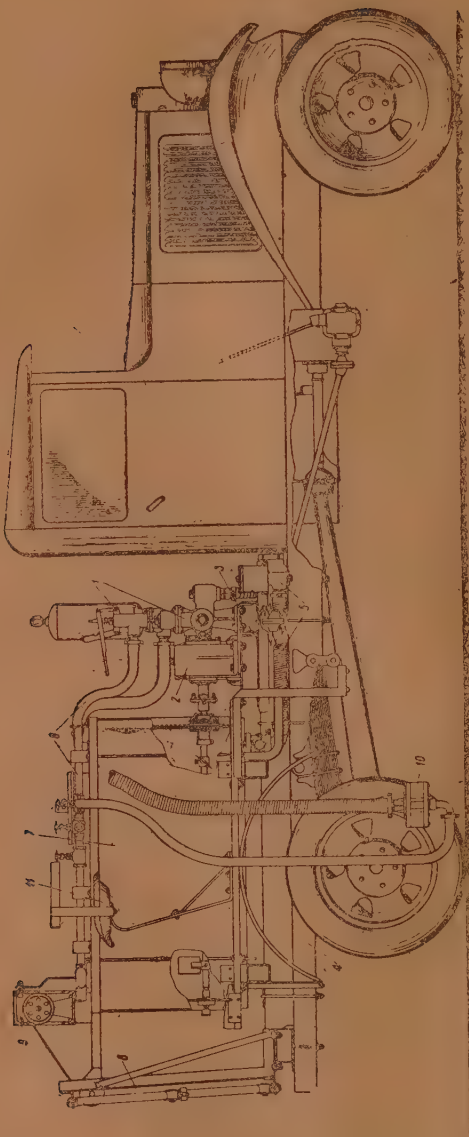


Рис. 2. Боковой вид усовершенствованной конструкции автоопрыскивателя С-2:
1 — насос; 2 — редуктор; 3 — рама насоса; 4 — главная рама авто; 5 — фильтр и шланг всасывающей линии; 6 — нагнетальный и отводной шланги; 7 — бак; 8 — штанга; 9 — подъемный механизм штанги; 10 — эжектор для заправки бака; 11 — сиденье для рабочего.

Все перечисленное дает основание полагать, что перегрев мотора будет сведен на-нет.

К числу мелких недостатков следует отнести: 1) неравномерность давления — в связи с увеличением подачи насоса увеличилось колебание

давления (до 5 атм. в ту и другую сторону); 2) низкое качество фильтров, которые завод Красная Звезда изготовил из железной сетки вместо медной; 3) отсутствие сиденья для рабочего и т. п.

В виду предполагаемого выпуска серии машин, сектор механизации учел все заключения и внес ряд изменений и усовершенствований в конструкцию автоопрыскивателя, из которых главнейшие следующие:

1. Трансмиссия. Изменено передаточное число шестерен с целью улучшения режима мотора и вся передача заключена в чугунную коробку, наполненную маслом (редуктор). Этим предотвращается попадание в передачу грязи, пыли и прочего, обеспечивается постоянная полная смазка, улучшается пригонка и монтаж. В целом уменьшается износ шестеренок и повышается коэффициент полезного действия трансмиссии.

2. Насос. Повышены несколько его обороты — до 130 об/мин. и коэффициент наполнения, что дало возможность снизить диаметр плунжера до 70 мм. В кривошипно-кулисном механизме подшипник трения-скольжения (камень кулисы) заменен игольчатым подшипником. Увеличен объем воздушного колпака. Упрощена и облегчена конструкция всего насоса.

3. Рама. Благодаря применению закрытой трансмиссии (редуктора) конструкция рамы насоса крайне упрощена.

4. Резервуар для жидкости. Для облегчения веса и упрощения изготовления деревянный резервуар заменен железным.

5. Коммуникация. Фильтр и трехходовой кран, требующие частого осмотра, вынесены наружу. Распределительное устройство расположено вблизи рабочего.

6. Установлено рессорное сиденье для рабочего, площадка и подножка.

7. Внесен ряд конструктивных усовершенствований и максимально использованы детали машин заводом Вулкан (мешалки, арматура, башмаки и пр.).

В результате этих изменений автоопрыскиватель получил марку С-2 (рис. 2).

Н. К. Тарнович
ВИЗР

Тракторный навесной опрыскиватель

A tractor suspended sprayer

По авторскому предложению аспиранта СоюзНИХИ Мирпулатова, поддержанного хлопковым сектором НКЗ СССР, группа инженеров ВИЗРа — Снигур, Хорошкевич, Тарнович, Барышников по эскизному проекту инж. Снигура и при консультации проф. Яценко разработали в 1936 г. проект экспериментального навесного опрыскивателя на трактор-пропашник У-1.

Этот опрыскиватель был предназначен для работ на хлопчатнике и люцерне (полевой вариант), пригоден также и для обработки сорняков и различных культур (садовый вариант). Первый образец машины построен на заводе Вулкан в Ленинграде и в 1937 г. должен был быть испытан и аппробирован на хлопковых полях Узбекской ССР.

Техническое описание. На рис. 1, 2, 3 дан общий вид опрыскивателя. На специальной рамке-подвеске, укрепленной на кожухах

задних полуосей трактора, установлены: редуктор, плунжерный насос, воздушный колпак, предохранительный клапан и промежуточная трансмиссия. Объем силы взят от вала трактора через карданную и редукторную передачу, снижающую число оборотов вала трактора с 536 об/мин. до 120 об/мин.; с помощью кривошипного механизма движение передается насосу и цепью Галля к мешалкам резервуаров.

Насос плунжерный, двойного действия, с числом качаний 120—150 в мин., производительностью 48—50 л/м. создает давление в напорной сети до 25 атм.

Благодаря превышению резервуаров с жидкостью, насос всегда находится под заливкой. Два цилиндрических резервуара, общей емкостью 750 л, размещенные вдоль базы трактора, укреплены на специальных кронштейнах, стойках, связанных укреплениями с трактором.

Штанга захватом 7,6 м крепится впереди трактора, находясь в поле зрения тракториста. Подвески штанги, заканчивающиеся башмаками, имеют по 2 пары распылителей: 2 внизу и 2 в средней своей части. Предусмотрена свобода раздвижения подвесок по горизонтали в пределах 400—450 мм; в промежутках между подвесками имеются наконечники-распылители, действующие сверху вниз. Все наконечники могут действовать под любым углом (свобода перемещения благодаря шарнирам). Вся штанга может быть поднята по вертикали на 400—500 мм при помощи подъемного приспособления: червячной пары, системы блоков и тяг. Длинный вал, заканчивающийся рукояткой, проложен вдоль правого бака и выведен к сиденью тракториста.

Коммуникация машины: воздушный колпак, предохранительный клапан, крановые узлы всасывающей и нагнетательной сети размещены с левой стороны сиденья тракториста, у которого сосредоточено все управление машиной. Придание машине эжектора механизирует процесс заправки резервуаров.

Характеристика машины, ее оригинальность. К достоинствам конструкции может быть отнесено следующее:

1. Проходимость машины лучше, чем у всех конных и прицепных тракторных опрыскивателей (сохранены габариты трактора).

2. Сосредоточение всех рычагов управления машиной у тракториста сокращает количество обслуживающего персонала.

3. Удобство обслуживания, свободный доступ ко всем механизмам.

4. Возможность наблюдения за работой распыливающей штанги, укрепленной впереди трактора.

5. Возможность управления штангой с места сиденья тракториста.

6. Малое число элементов позволяет снять опрыскиватель с трактора для других работ в течение 1 часа.

7. Придание насосу сосуна, включенного во всасывающую линию, позволяет использовать всю жидкость резервуаров (что отсутствует у большинства других машин).

К недостаткам, очевидность которых не доказана, могут быть отнесены следующие:

1. Дополнительная нагрузка на трактор в размере 1500 кг (при полной загрузке резервуаров) может вызвать повышение удельного давления на почву и значительное погружение колес в мягкую, разрыхленную почву.

2. Подверженность передней части трактора воздействию распыленной жидкости.

Экономическая характеристика. Ориентировочно произво-

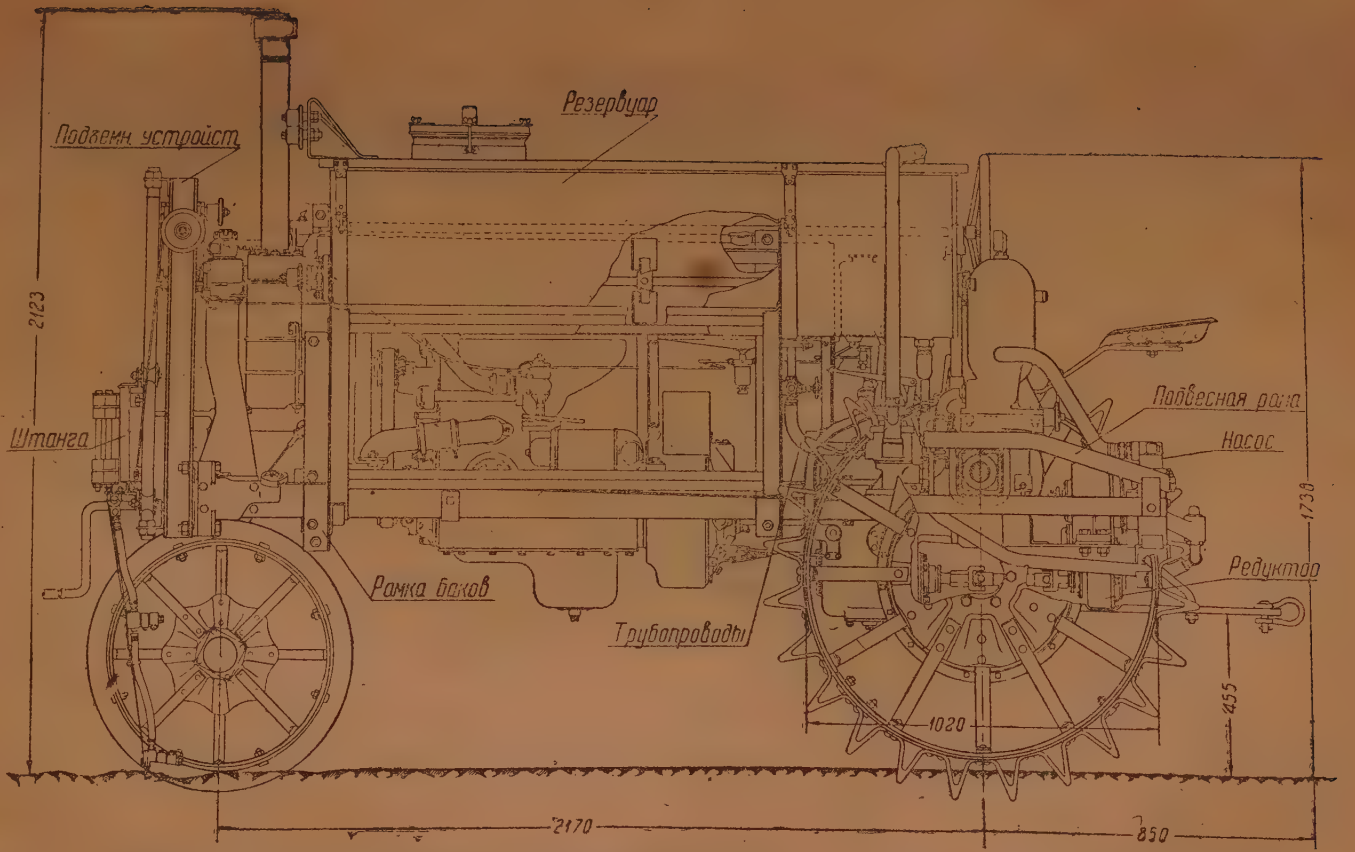


Рис. 1. Боковой вид тракторного навесного опрыскивателя, предложенного тов. Мирпулатовым, сконструированный ВИЗР, на трактор-пропашник У-1.

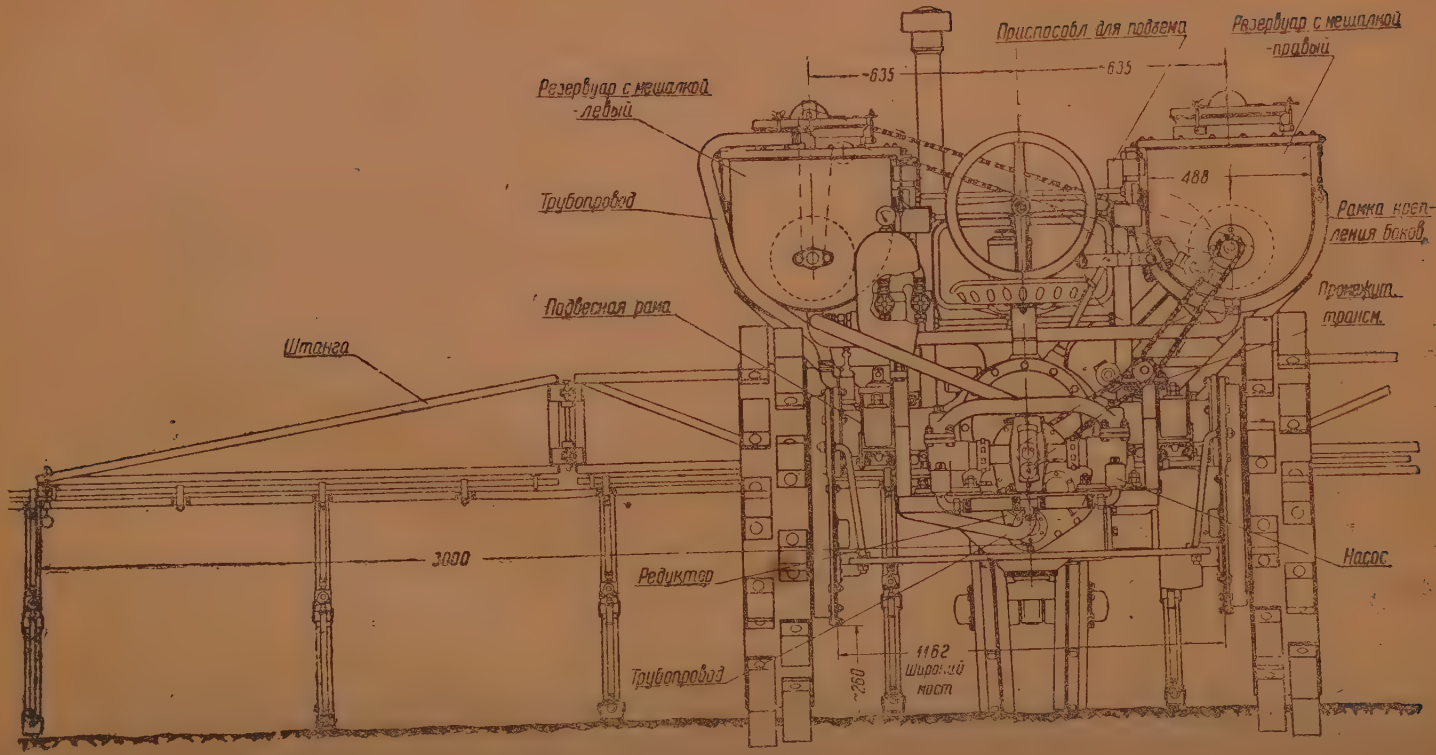


Рис. 2. Вид сзади.

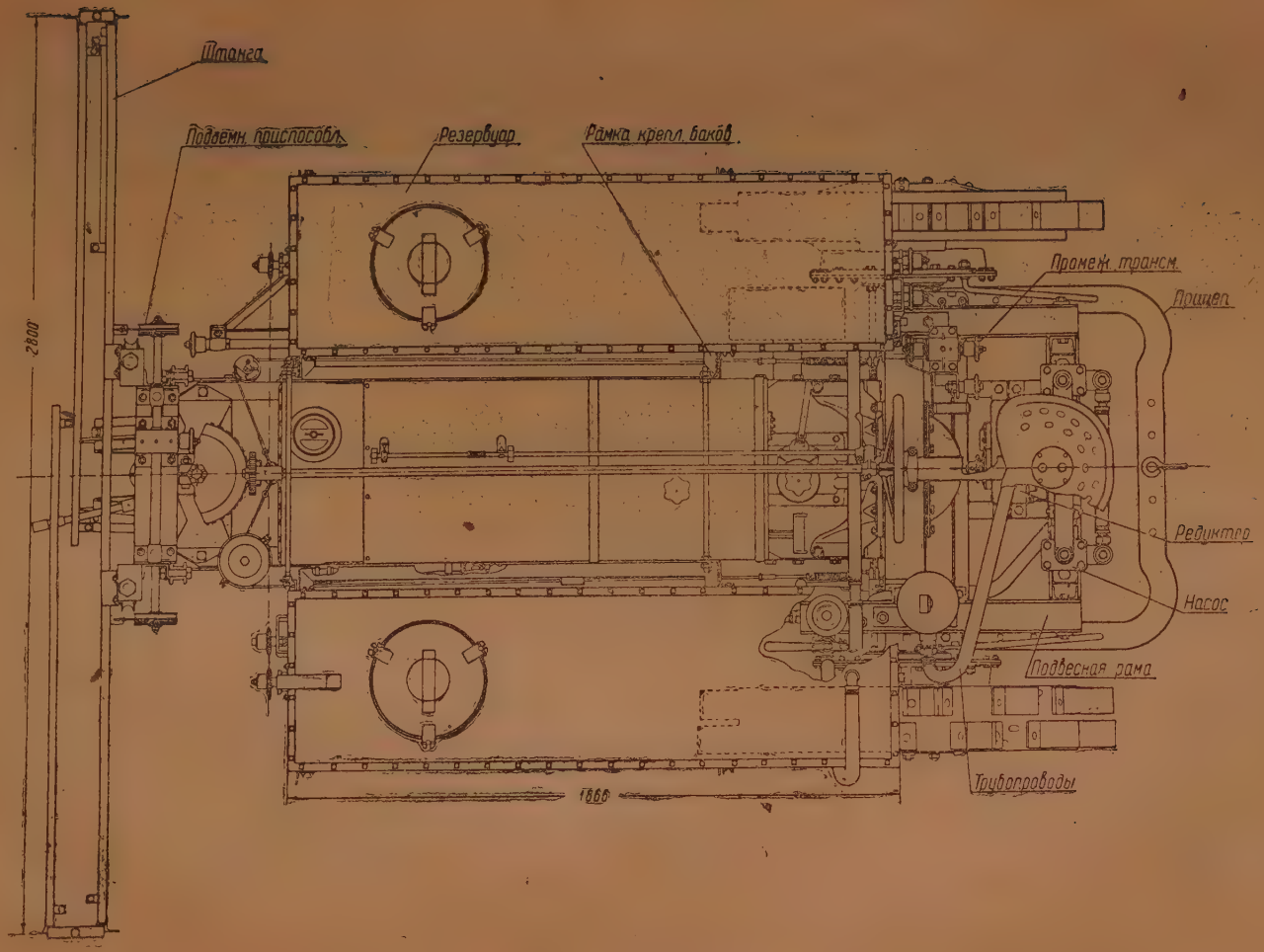


Рис. 3. Вид сверху.

дительность машины за 10-часовой рабочий день может быть определена при скорости передвижения трактора 75 м/мин. (2-я скорость): ширина захвата 8 м, при КУРД 60%, производительность $= \frac{75 \cdot 8 \cdot 0{,}6 \cdot 60 \cdot 10}{10\,000} = 22$ га за 10-часовой рабочий день.

Вопрос о массовом распространении новой машины будет решен после полевых испытаний, намеченных на хлопковых полях Узбекской ССР.

А. Ф. Спасский и П. В. Сазонов
ВИЗР

Испытание автосмесителя приманок как машины для приготовления пылевидно-масляных препаратов

Test of auto-mixer for bait-sprays for the preparation of dust-oil insecticides

Существующие способы введения масла в пылевидный инсектисид не обеспечивают из-за своей малой производительности достаточно широкого применения бонифицированных препаратов, которые они заслуживают.

В целях механизирования процесса введения минерального масла в препарат нами был испытан автосмеситель. Эта машина по своему конструктивному оформлению наиболее пригодна для данной работы, так как имеет механизм для распыливания жидкости (насос с форсунками) и механизм для смешивания (смесительно-дробильная камера).

Материалом при испытании служила гашеная известь (пушонка), в которую вводилось распыленное веретенное масло.

Это испытание автосмесителя показало, что подающие механизмы машины (горизонтальный и вертикальный транспортеры) не справились с подачей извести вследствие обратного пересыпания извести в обратную ветвь транспортеров (что в меньшей степени наблюдалось и при подаче приманочных материалов).

Поэтому подающий механизм автосмесителя был заменен другим, а именно: вместо двух подающих транспортеров, наверху смесительно-дробильной камеры был установлен бункер емкостью 75 л, на дне которого вращался барабан с продольными планками, изготовленными из уголков жести. Барабан, вращающийся со скоростью 80—100 об/мин., захватывал засыпанную в бункер известь и проталкивал ее в выходную продольную щель. Далее материал по наклонному лотку, в виде плоского потока, ссыпался в смесительную камеру, где и перемешивался с маслом. Масло подавалось плунжерным насосом автосмесителя под давлением 5—10 атмосфер и в распыленном виде наносилось на падающий поток извести.

В испытаниях скорость мотора смесителя соответствовала скорости автомобильного мотора, работающего на стационаре.

Для опытов взято было масло (вязкость по Э 50° = 5,7). Распыление масла производилось при помощи полевых наконечников (форсунок) завода Вулкан, имеющих выходные отверстия диаметрам: 1,2; 1,5 и 2 мм, под давлением 5 и 10 атмосфер. Испытываемое масло при низких температурах (до 20—25°С) не распылялось при указанных давлениях. С целью

уменьшения вязкости масла последнее подогревалось и фиксировалась температура, при которой начинался хороший распыл.

Распыленнное масло особым прибором с шторным затвором, дающим экспозицию нанесения масла примерно 1/25 сек., наносилось на предметные стекла, покрытые тонким слоем парафина. Величина капель измерялась под микроскопом, при малом увеличении. Результаты испытаний помещены в табл. 1.

Таблица 1

Диаметр отверстия наконечника в мм	Давление атм.	Минимальная температура для получения хорошего распыливания в ° С	Расход масла в 1 сек./см.	Величина капель в микронах		Вязкость по Энглеру при температуре в °С
				M	± m	
1,2	5	36	37	24,3	0,65	13,4
1,2	10	39	42	10,9	0,51	11,8
1,5	5	33	40	13,4	0,59	15,5
1,5	10	30	47	21,4	0,79	17,9
2,0	5	35	50	50,3	2,52	14,2
2,0	10	26	62	37,6	1,32	22,7

Данные испытаний показывают, что: 1) с повышением температуры и давления степень дисперсности распыляемого масла увеличивается, 2) наконечники с меньшим диаметром выходных отверстий дают лучший по тонине распыл.

Подаваемый в смесительно-дробильную камеру материал (известь и масло) подвергался энергичному перемешиванию при помощи лопаток, вращающихся на валу и между неподвижными зубьями деки, и выбрасывался из машины в виде готовой смеси.

Определение равномерности распределения масла в смеси, произведенное путем экстрагирования масла серным эфиром в аппарате Сокслета, показало весьма удовлетворительное качество перемешивания пылевидного материала с маслом, что видно из данных, помещенных в таблице 2.

Разница в данных по содержанию масла в смеси, полученных по учету израсходованных материалов (извести и масла) и данных анализов проб, объясняется неточностью учета израсходованных материалов (особенно масла). Точный учет расхода масла трудно было осуществить при короткой продолжительности опыта в высокопроизводительной машине, какой является автосмеситель, имеющий большой объем всасывающей и нагнетательной сети насоса.

Выводы. Данное испытание показало, что:

1. Автосмеситель, при некоторых небольших переделках, может быть мощной машиной для приготовления пылевидных масляных препаратов с производительностью до 3—5 т в час.

2. Принципы смешивания и распыливания масла, осуществленные в автосмесителе, могут быть положены в основу конструкции машины для бонификации пылевидных инсектисидов, т. е.: а) опрыскивание через форсунки под давлением 10 атмосфер распыленного масла на падающий плоский поток пылевидных материалов в свободным пространстве (в колодце); б) смешивание масла с пылевидным материалом при помощи лопаточного шнека и неподвижных зубьев (деки).

Таблица 2

№ опытов	№ повторностей	Расход материалов в кг		Время работы машины	Процент содержания масла по данным расхода	Процент содержания масла по данным химических анализов				
		известь	масло			число проб	крайние отклонения в процентах		M	± m
							от	до		
1	1	60	6 670	2′27″	11,10	10	7,9	7,4	7,66	0,049
1	2	60	6 500	1′55″	10,80	10	11,3	9,9	10,96	0,065
1	3	84	11 950	3′31″	14,20	10	11,6	10,0	11,10	0,050
2	1	108	10 400	2′05″	9,96	10	9,6	9,1	9,31	0,054
2	2	108	10 500	2′08″	9,70	10	9,6	9,2	9,40	0,050
2	3	108	9 150	2′03″	9,50	10	8,7	8,2	8,42	0,061
3	1	108	4 050	1′55″	3,75	10	4,5	4,1	4,32	0,036
3	2	108	3 900	1′50′	3,61	10	4,6	4,1	4,30	0,055
3	3	108	4 600	1′50″	4,26	10	5,8	5,3	5,63	0,058
4	1	144	8 650	4′17″	6,01	20	7,7	5,3	7,26	0,063
4	2	144	10 500	6′15″	7,29	20	6,1	5,0	5,60	0,074
4	3	204	12 100	6′14″	5,98	20	5,9	5,0	5,44	0,048

Примечание. Для каждой повторности в продолжение опыта брались по 200 проб выходящей из машины смеси. Для экстрагирования брались навески смеси по 30 г каждой пробы, в которых определялось количество содержания масла с точностью до 1 мг.

3. При тех же конструктивных изменениях автосмеситель может быть применен для приготовления дэстов, так как процессы бонификации пылевидных инсектисидов и приготовление дэстов аналогичны.

П. Г. Давыдов
ВИЗР

Испытание питателя с валиком

Test of a roller equipped feeder

Имеющиеся на сегодня питающие механизмы опыливателей и протравливающих машин, как правило, при работе дают не вполне равномерную подачу порошкообразных ядов, а с значительной амплитудой колебаний. Перед нами стоит задача создать подающий механизм с малой

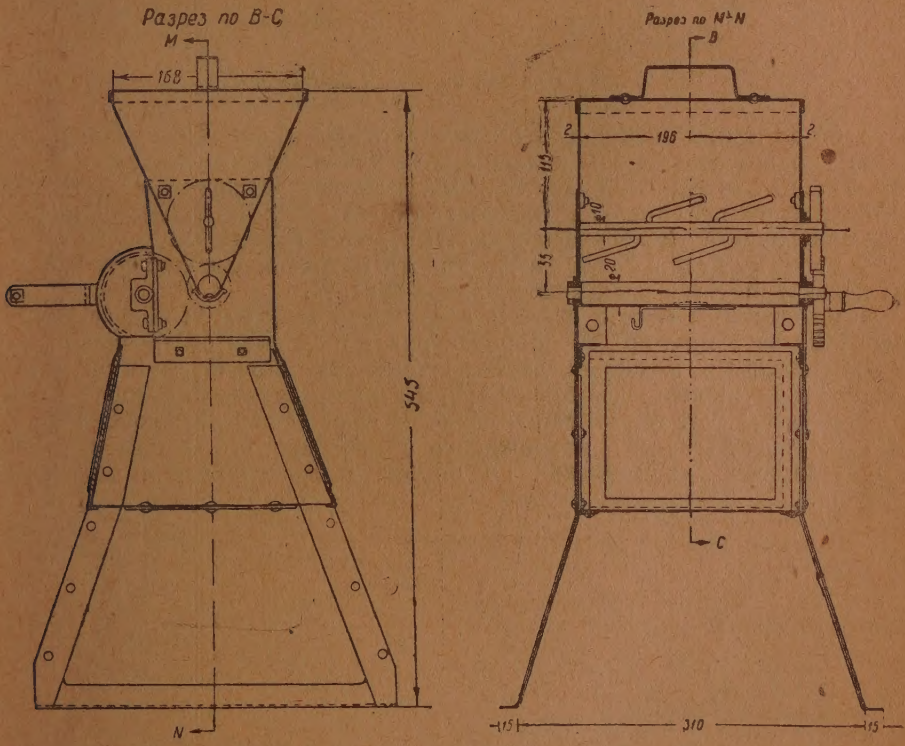


Рис. 1. Общий вид питателя с желобчатым валиком.

амплитудой колебаний. Задача эта может быть решена путем научно-исследовательских работ. Результатом одного из таких исследований и является данная работа.

Устройство питателя с валиком. Опытная установка (рис 1.) состоит из фунгисидного бункера конусовидной формы, на дне которого находится желобчатый валик. Желобчатый валик круглый d = 20 мм. Посреди валика имеется желобок длиной l = 40 мм, шириной b = 2,5 мм,

и глубиной h = 2,5 мм. Над валиком на высоте 58 мм находится мешалка с 2 лопастями, наклоненными к оси валика мешалки под углом 35°. Подающий валик и мешалка приводятся в движение ручкой через передачу, состоящую из 3 шестеренок: $Z_1 = 40$, $Z_2 = 20$, $Z_3 = 40$. Число оборотов в минуту: ручки — 60, мешалки — 60, желобчатого валика — 120.

Методика испытания. Испытание питателя с валиком производилось на сухом и просеянном порошке „ПД". Число оборотов ручки

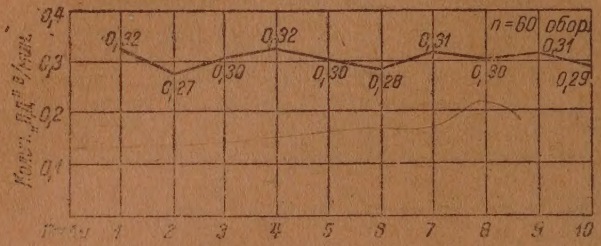


Рис. 2. Кривая подачи питателем фунгисида ПД.

равно 60 об/мин. Повторность опытов десятикратная. Для улавливания яда на дно нижней камеры клался листок чистой бумаги. Камера с боков закрывалась прозрачными пластинками. Опытная установка приводилась в движение рукой. Продолжительность опыта — 1 мин. Пробы собирались и взвешивались с точностью до десятых долей грамма.

Результаты испытаний. Работа питателя с желобчатым валиком характеризуется следующей кривой (рис. 2).

Из диаграммы можно сделать следующие выводы: 1) подача фунгисида „ПД" за 1 мин. при 60 оборотах ручки в среднем составляла 0,30 г; 2) испытываемый механизм дает равномерную подачу фунгисида при данном открытии щели дна бункера; 3) краткие результаты говорят о том, что впредь следует обратить внимание на дальнейшее изучение питателя с желобчатым валиком и возможность применения его в опыливающих и протравливающих машинах по борьбе с вредителяли и болезнями растений.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел VIII	Стр.	Section VIII	Page
Вирусные и бактериальные болезни растений		**Virus and bacterial diseases of plants**	
Маштаков, С. М. — Влияние экранирования и мульчирования на развитие вирусных болезней и урожай картофеля	3	Mashtakov, S. M. — Effect of mulching and coating on the development of virus diseases in the solanaceae and on the yield of potato. .	3
Дунин, М. С. и Шатова, Е. В. — О вирусных болезнях малины и смородины в СССР.	6	Dunin, M. S. and Shatova, E. V. — Virus diseases of raspberries and currants in the USSR	6
Шатова, Е. В. — Индексирование как метод вирологической экспертизы клубней картофеля . .	7	Shatova, E. V. — Plant indicators for testing potato tubers with respect to virus infection	7
Попова, Н. Н. — Сохранение преципитиногена в высушенных листьях вирусных растений . . .	10	Popova, N. N. — Preserving the precipitinogen in the dried leaves of plants infected by virus diseases .	10
Шатова, Е. В. — О методах очистки вирусного сока	12	Shatova, E. V. — Methods of purifying virus sap.	12
Шатова, Е. В. — Термическая инактивация картофельных х- и у-вирусов	14	Shatova, E. V. — Thermal inactivation of potato x- and y-viruses . .	14
Попова, Н. Н. — Сохранение активности преципитирующей антивирусной сыворотки х при различных условиях	17	Popova, N. N. — Methods for maintaining the precipitating action of the antivirus serum x	17
Д-р Беленький, Д. Э. — Обнаружение элементарных телец х-вируса картофеля	20	Dr Belenky, D. E. — Identification of x-bodies in potatoes infected with x-virus	20
Кривин, Б. Г. — О вирофорных свойствах персиковой тли по отношению к картофельным вирусам	22	Krivin, B. G. — Properties of the peach aphis in relation to potato viruses	22
Кривин, Б. Г. — О возможных переносчиках картофельных вирусов в Московской области . .	25	Krivin, B. G. — Possible carriers of potato viruses in the Moscow Region	25
Хробрых, Н. Д. — Значение форм или рас порошистой парши картофеля	27	Khrobrykh, N. D. — The significance of forms or races of the powdery scab (Spongospora subtarenea) of potatoes	27
Мацулевич, Б. П. — Оценка серологического метода в определении зараженности клубней картофеля вирусами (полосчатая и морщинистая мозаика)	31	Matsulevich, B. P. — The use of serological methods for determining the infection of potato tubers by mosaic diseases	31
Федотова, Т. И. — К методике серологических исследований . .	32	Fedotova, T. — Methods of serological investigation	32
Кудрявцева, М. А. — Биохимическое изучение белков, как показателей степени устойчивости растений к заболеваниям	36	Kudryavtseva, M. A. — Biochemical study of albumens as indices of the rate of resistance in plants to diseases	36

Стр.

Взоров, В. И. — Выявление видового состава и географии бактериозов сельскохозяйственных растений в Советском Союзе . . 40
Маркевич, Н. П. — Динамика инфекции картофеля Spongospora subterranea и экология форм порошистой парши 45

Раздел IX

Биологический метод борьбы с вредителями с.-х. растений

Попова, Е. И. — Выяснение влияния комплекса хищников (местные виды) и паразитов на динамику развития калифорнийской щитовки 51
Богунова, М. В. и Теленга, Н. А. — Применение хилокорусов для борьбы с калифорнийской щитовкой на Кавказе 52
Пономарева, Л. М. — Опыт применения трихограммы против хлопковой совки 54
Романова, В. П. и Ильинская, Л. — Материалы к методике массового разведения Lariophagus distinguendes Först и его хозяев 55
Селиванова, С. Н. — Роль хищных насекомых в размножении гороховой тли 58
Сидоровнина, Е. П. — Производственный опыт по применению трихограммы в борьбе с яблоневой плодожоркой в Азербайджане в 1936 г. 60

Раздел X

Применение биометода при помощи грибных и бактериальных заболеваний

Д-р Поспелов, В. П. — Условия заражения насекомых белой и зеленой мюскардиной 64
Волков, В. Ф. — Испытание белой мюскардины в борьбе с луговым мотыльком 67
Зайцева, А. — Применение бацилл Метальникова в борьбе с вредителями капусты и кукурузной головней 69
Пилат, М. В. — Проницаемость хитина насекомых для энтомофитных грибов 73
Евлахова, А. А. — Опыты по борьбе с цитрусовыми червецами посредством гриба Cephalosporium lecanii Zimm 75

Page

Vzorov, V. I. — Species of bacterioses of crop plants and their geographical distribution in the USSR 40
Markevich, N. P. — Dynamics of potatoes infection by powdery and ecology of its various forms . 45

Section IX

Biological method of controlling pests and diseases of crop plants

Popova, E. I. — The combined effect of predators and of parasites on the development dynamics of the San José Scale (Aspidiotus perniciousus Comst.) 51
Bogunova, M. V. and Telenga, N. A. — The use of different species of Chilocorus for controlling San José Scale in the Caucasus . 52
Ponomareva, L. M. — Tests of Trichogramma evanescens W. for the control of the cotton boll worm (Chloridae obsoleta F.) . . . 54
Romanova, V. P. and Ilyinskaya, L. — Methods for large scale rearing of Lariophagus distinguendes Först and its hosts . . 55
Selivanova, S. N. — The rôle of predators in the multiplication of the pea aphis Acyrthosiphon pisi Kalt 58
Sidorovnina, E. P. — A field experiment with Trichogramma for the control of codling moth in Azerbaidzhan 60

Section X

Biological control with fungaus and bacterial diseases.

D-r Pospelov, V. P. — Methods of infecting insects with entomogenous fungi 64
Volkov, V. F. — Testing the entomogenous fungus Beauveria bassiana in the control of Loxostege sticticalis 67
Zaitseva, A. I. — Application of Metalnikov's bacilli in controlling cabbage pests and maize smut 69
Pilat, M. V. — Pezmeability of the chitin of insects to entomogenous fungi 73
Evlakhova, A. A. — Experiments on the control of Ceroplastes sinensis Del Guer. with the fungus Cephalosporium lecanii Zimm . . 75